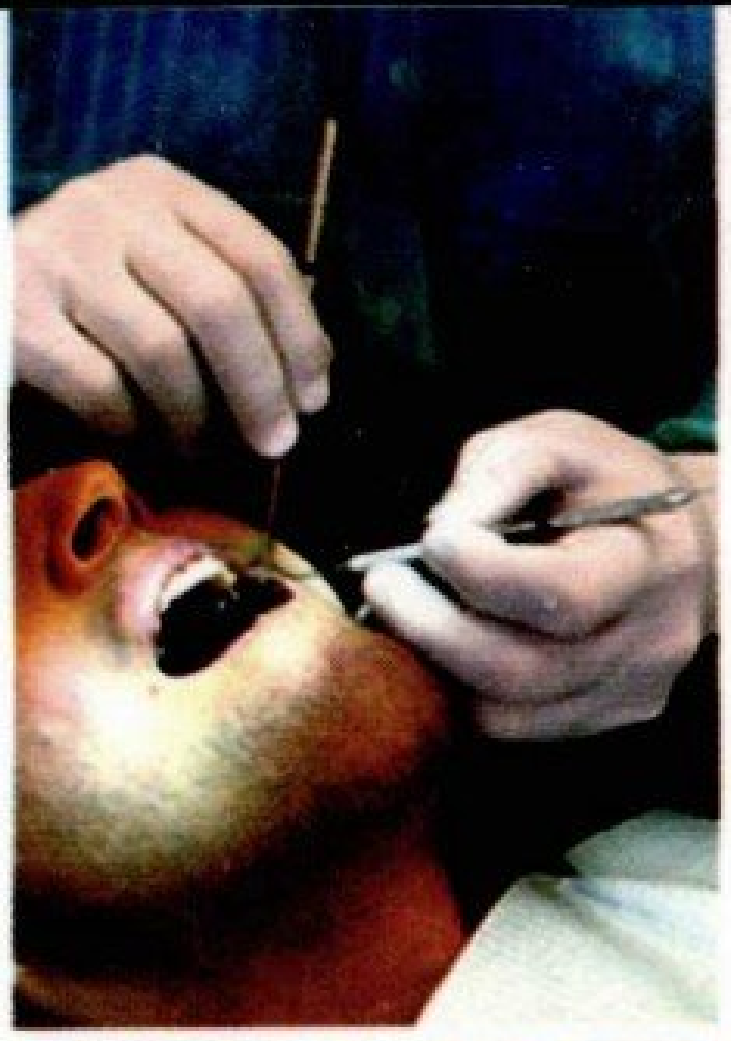


SHIYONG
BUYA JISHU

实用
补牙技术

万新辉 主编



湖北科学技术出版社

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

SHIYONG
BUYA JISHU

实用补牙技术

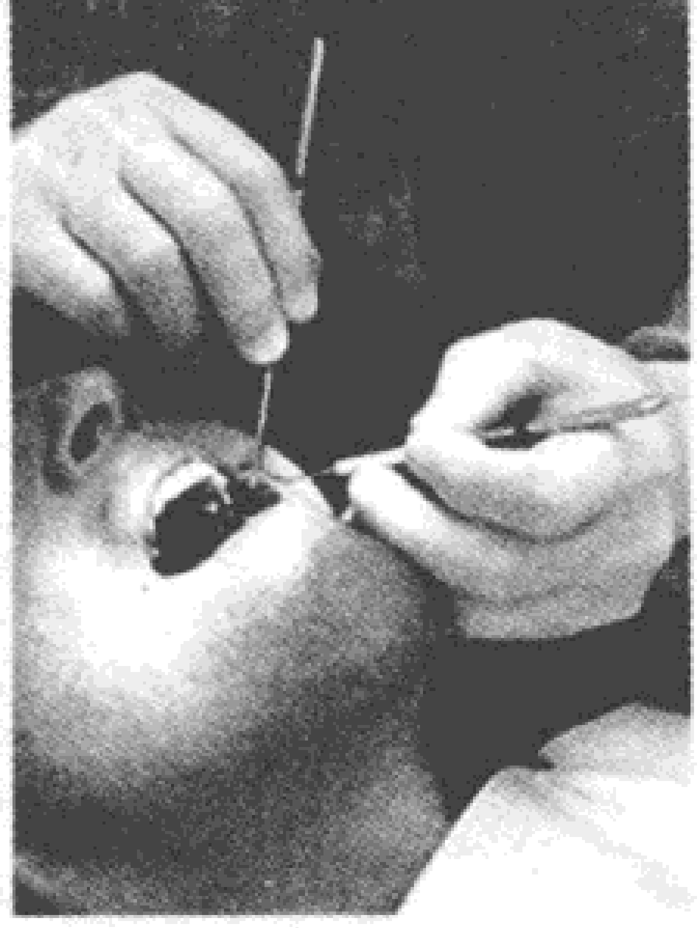
万新辉 主编

ISBN 978-7-5352-4439-0

9 787535 244390

定价 11.00 元

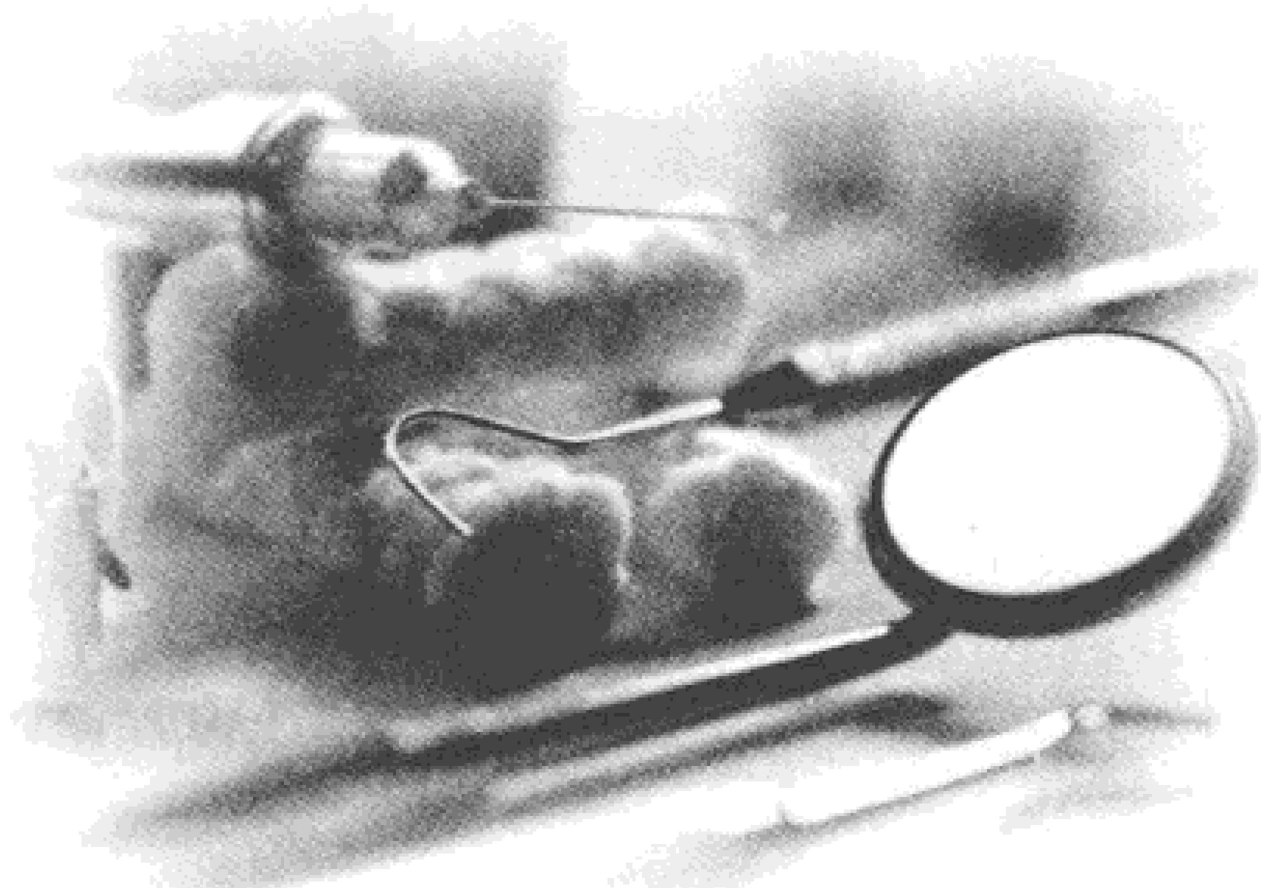
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取



SHIYONG
BUYA JISHU

实用
补牙技术

万新辉 主编



湖北科学技术出版社

图书在版编目（CIP）数据

实用补牙技术/万新辉主编.——武汉：湖北科学技术出版社，2009.11

ISBN 978-7-5352-4439-0

I. ①实… II. ①万… III. ①补牙—基本知识 IV. ①R783.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 190943 号

责任编辑：熊木忠 李大林　　封面设计：戴 旻

出版发行：湖北科学技术出版社　　电话：027-87679468

地　址：武汉市雄楚大街 268 号　　邮编 430070

（湖北出版文化城 B 座 12-13 层）

网　址：http://www.hbstp.com.cn

印　刷：武汉珞珈山学苑印刷有限公司　　邮编：430072

850mm×1168mm 1/32　　4.875 印张　　110 千字

2009 年 11 月第 1 版　　2009 年 11 月第 1 次印刷

定价：11.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

实用补牙技术

主　编　万新辉
副主编　赵心臣　周修能　唐三保

前　言

随着社会物质文化生活水平的不断提高，人们越来越注重生活质量，对口腔医疗服务的需求也与日俱增，口腔医疗服务的从业人员也随之迅猛增加，这使得口腔临床医疗、服务水平千差万别，良莠不齐，在城镇乡村表现得尤其突出。为了提高基层口腔医疗水平，武汉大学口腔医学院一批既有深厚理论基础又长期工作在临床第一线且具有丰富临床经验的医师编写了这套丛书。

面向基层口腔医务人员，突出口腔临床操作实用性，是该书的特点。编者将基础的、成熟的技术系统地呈现了出来，同时把临床工作中可能出现的问题及相应的处理方法逐个列出，在部分章节，编者结合自己的临床工作经验，谈了对某些问题的处理心得。有的编者还适当列举了一些新技术、新业务，供不同读者参考。

《实用补牙技术》一书详细介绍了口腔内科中常见的牙体牙髓病、牙周病等。重点介绍了根管治疗技术，并对根管治疗所用器械、操作步骤及注意事项都作了详细说明。考虑到本书的读者群是基层口腔医师，书中还对牙体牙髓疾病的诊断和鉴别诊断也都作了介绍。《实用拔牙技术》突出介绍了牙槽外科拔牙术的应用解剖、适应证、麻醉方法、拔牙操作步骤和方法、术中术后并发症的预防和处理以及口腔颌面部小手术的手术方法，以满足基层医师的基本操作的需求。《实用镶牙技术》的编者全是博士，其中绝大多数有海外学习或进修背景，他们在编写过程中结合了

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

国内外本专业的特点，把成熟的基本的技术准确地表达出来，同时还体现了个人经验。与许多教辅材料相比，本书增加了“咬合病”，丰富了“关节病”及“附着体义齿”的内容，该书的特点是突出了镶牙的设计。

如何从浩繁的文献中提炼精华，找出这套丛书所要的素材，一直是编者们贯穿始终的工作，为此，编者们参阅了大量国内外文献，付出了很大努力，即使如此，由于编者的水平和能力有限，书中疏漏和缺点在所难免，尤其是个人经验总结的照片效果可能不尽人意，在此诚挚地欢迎同道们指正。

如前所述，本书的目的主要是面向基层口腔医师、个体开业者，同时也希望对在读学生及准备职业医师考试者有所帮助。

编者

2009 年 10 月

目　录

第一章　龋病 ………………………………………………… (1)
第一节　病因及发病情况 ………………………………… (1)
第二节　临床分类、诊断及治疗 ………………………… (2)
一、龋病的分类 ………………………………………… (2)
二、诊断及治疗 ………………………………………… (3)
第三节　牙体修复性治疗 ………………………………… (6)
一、窝洞 ………………………………………………… (6)
二、银汞合金修复术 ………………………………… (16)
三、复合树脂修复术 ………………………………… (20)
四、玻璃离子粘固剂修复术 ………………………… (24)
五、夹层修复技术 …………………………………… (26)
六、复合体修复技术 ………………………………… (27)
七、牙体严重缺损的修复 …………………………… (27)
八、充填术后并发症及处理 ………………………… (32)
第二章　牙体硬组织非龋性疾病 ……………………… (35)
第一节　氟牙症 ……………………………………… (35)
一、病因 ……………………………………………… (35)
二、临床表现 ………………………………………… (35)
三、鉴别诊断 ………………………………………… (36)
四、预防和治疗 ……………………………………… (36)
第二节　四环素牙 …………………………………… (37)
一、临床表现 ………………………………………… (37)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

二、预防和治疗 …………………………………………… (37)
第三节 着色牙的治疗 ……………………………………… (38)
一、漂白治疗 …………………………………………… (38)
二、贴面 ………………………………………………… (39)
第四节 釉质发育不全 ……………………………………… (40)
一、病因 ………………………………………………… (40)
二、临床表现 …………………………………………… (41)
三、预防和治疗 ………………………………………… (41)
第五节 先天性梅毒牙 ……………………………………… (41)
一、临床表现 …………………………………………… (41)
二、预防和治疗 ………………………………………… (42)
第六节 畸形中央尖 ………………………………………… (42)
一、临床表现 …………………………………………… (43)
二、治疗 ………………………………………………… (43)
第七节 牙内陷 ……………………………………………… (43)
一、临床表现 …………………………………………… (44)
二、治疗 ………………………………………………… (44)
第八节 牙外伤 ……………………………………………… (45)
一、牙震荡 ……………………………………………… (45)
二、牙脱位 ……………………………………………… (45)
三、牙折 ………………………………………………… (47)
第九节 磨损 ………………………………………………… (49)
一、临床表现 …………………………………………… (49)
二、治疗 ………………………………………………… (49)
第十节 磨牙症 ……………………………………………… (50)
一、病因 ………………………………………………… (50)
二、临床表现 …………………………………………… (50)
三、治疗 ………………………………………………… (50)

第十一节　楔状缺损 …………………………………… (51)
一、病因 ……………………………………………… (51)
二、临床表现 ………………………………………… (51)
三、预防和治疗 ……………………………………… (52)
第十二节　牙隐裂 …………………………………… (52)
一、病因 ……………………………………………… (52)
二、临床表现 ………………………………………… (53)
三、治疗 ……………………………………………… (53)
第十三节　牙根纵裂 ………………………………… (54)
一、病因 ……………………………………………… (54)
二、临床表现 ………………………………………… (54)
三、治疗 ……………………………………………… (55)
第十四节　牙本质过敏症 …………………………… (55)
一、病因 ……………………………………………… (55)
二、临床表现 ………………………………………… (55)
三、治疗 ……………………………………………… (55)
第三章　牙髓病 …………………………………… (57)
第一节　病因 ………………………………………… (57)
一、细菌因素 ………………………………………… (57)
二、化学因素 ………………………………………… (57)
三、物理因素 ………………………………………… (58)
四、其他因素 ………………………………………… (58)
第二节　牙髓病的分类及临床表现 ………………… (58)
一、可复性牙髓炎 …………………………………… (58)
二、不可复性牙髓炎 ………………………………… (59)
第三节　牙髓病的治疗 ……………………………… (66)
一、应急处理 ………………………………………… (66)
二、无痛技术 ………………………………………… (67)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

三、活髓保存治疗 …………………………………… (70)
四、感染牙髓治疗 …………………………………… (73)
第四章 根尖周炎 ……………………………………… (78)
第一节 病因 ………………………………………… (78)
一、感 染………………………………………… (78)
二、化学刺激 ……………………………………… (80)
三、物理刺激 ……………………………………… (80)
四、宿主因素 ……………………………………… (80)
第二节 急性根尖周炎 ……………………………… (82)
一、急性浆液性根尖周炎 ………………………… (82)
二、急性化脓性根尖周炎 ………………………… (83)
三、诊断要点 ……………………………………… (88)
四、鉴别诊断 ……………………………………… (88)
第三节 慢性根尖周炎 ……………………………… (90)
一、临床病理 ……………………………………… (91)
二、临床表现 ……………………………………… (92)
第五章 根尖周病的治疗 ……………………………… (96)
第一节 治疗原则和治疗计划 ……………………… (96)
一、治疗原则 ……………………………………… (96)
二、治疗计划 ……………………………………… (97)
第二节 病例选择 …………………………………… (98)
一、患者状态 ……………………………………… (99)
二、患牙状态 ……………………………………… (101)
第三节 应急处理……………………………………… (103)
一、髓腔开放引流…………………………………… (103)
二、切开排脓 ……………………………………… (103)
三、安抚治疗 ……………………………………… (104)
四、调秴……………………………………………… (104)

五、消炎止痛……………………………………………………（104）
六、急性期拔牙…………………………………………………（104）
第四节 根管治疗…………………………………………………（105）
一、病例选择及适应证 ……………………………………（105）
二、操作步骤与方法 ………………………………………（107）
三、疗效及评定标准 ………………………………………（124）
四、并发症及处理 …………………………………………（127）
第五节 根管外科…………………………………………………（130）
一、分类 ……………………………………………………（130）
二、适应证及禁忌证 ………………………………………（131）
三、切口瓣膜设计…………………………………………（132）
四、根尖切除术 ……………………………………………（133）
五、根尖刮治术 ……………………………………………（135）
六、根尖倒充填术 …………………………………………（135）
七、根管内器械折断的外科处置…………………………（136）
八、髓腔穿通修复 …………………………………………（136）
九、牙外伤牙再植术 ………………………………………（137）
十、根尖外露的手术治疗 …………………………………（140）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第一章 龋 病

龋病是人类的常见病、多发病之一，龋病在各种疾病的发病率中位居前列。龋病病变可不断破坏牙体硬组织，并向深部发展，可引起牙髓病、根尖周病、颌骨炎症等一系列并发症，龋病及其继发病还可能引起其他脏器疾病，以至严重影响全身健康。由于牙体硬组织的不断破坏，可影响咀嚼功能，而且在童年时期可影响牙颌系统的生长发育，使健康质量下降。

第一节 病因及发病情况

龋病是在以细菌为主的多种因素影响下，牙体硬组织发生慢性进行性破坏的一种疾病。其发生要求有敏感的宿主、口腔致龋菌群的作用以及适宜的底物，而这些底物又必须在口腔滞留足够的时间。此外，龋病的发生和发展还与性别、种族、家族、遗传、居住环境、全身状况等有关。

一般情况下龋患率具有以下特点：城市高于农村；汉族高于少数民族；沿海地区高于内地。大量调查资料的统计分析表明：在恒牙列中，下颌第一磨牙患龋率最高，其次是下颌第二磨牙，以后依次是上颌第一磨牙、上颌第二磨牙、前磨牙、第三磨牙、上颌前牙。患龋率最低的是下颌前牙。在乳牙列中，患龋率最高的牙是下颌第二乳磨牙，其次是上颌第二乳磨牙，以后依次是第一乳磨牙、乳上颌前牙、乳下颌前牙。龋损好发的牙面以咬㧟面居首位，其次是邻面，再次是颊面。

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

第二节　临床分类、诊断及治疗

一、龋病的分类

（一）按发病情况和进展速度分类

1. 急性龋　多见于儿童和青年人。病变进展较快，病变组织颜色较浅，呈浅棕色，质地较软而且湿润，很容易用挖器剔除，因此又称湿性龋。

2. 猛性龋　为急性龋的特殊类型，病程进展很快，多数牙在短期内同时患龋，常见于颌面部及颈部接受放射治疗的患者，还可见于舍格伦综合征或一些有严重全身疾病的患者，由于唾液缺乏或未注意口腔卫生而发生。

2. 慢性龋　一般龋病都属于此种类型。它进展慢，龋坏组织染色深，呈黑褐色，病变组织较干硬，所以又称干性龋。

3. 继发龋　龋病治疗后，由于充填物边缘或窝洞周围牙体组织破裂，形成菌斑滞留区，或修复材料和牙体组织不密合，留有小的缝隙，这些都可能成为致病条件，产生龋病，称继发龋。继发龋也可因治疗时未将病变组织除净，以后再发展而成。这种继发龋比较隐蔽，不易被查出。

（二）按损害解剖部位分类

1. 殆面（窝沟）龋和平滑面龋　窝沟龋限指磨牙、前磨牙咬合面、磨牙颊沟和上颌前牙舌面的龋损。除窝沟外的牙面发生的龋病损害称平滑面龋。可进一步分为两个亚类：发生于近远中触点的损害称为邻面龋；发生于牙颊或舌面，靠近釉牙骨质界处为颈部龋。

2. 根面龋　在根部牙骨质发生的龋病损害被称作根面龋。这种类型的龋病损害主要发生于牙龈退缩、根面外露的老年人牙列。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

3. 线形釉质龋　这是一种非典型性龋病损害，常见于拉丁美洲和亚洲的儿童乳牙列。乳上前牙釉质表面的新生带部位产生的龋病损害呈新月形，其后续牙对龋病的易感性也较强。

（三）按病变深度分类

根据病变深度可分为浅龋、中龋和深龋。这一分类方法在临床上最为适用，将在后面的内容中作详细介绍。

二、诊断及治疗

（一）浅龋

龋病损害仅限牙表层时，称浅龋。牙冠部的浅龋为釉质龋或早期釉质龋，牙颈部的浅龋则表现为牙骨质龋和（或）牙本质龋。

1. 临床表现　牙面出现白垩色斑块，或黑色着色，局部粗糙感。

2. 诊断　龋损部位色泽变棕黑，或表现为龋白斑，呈白垩色改变。或者用探针检查时有粗糙感，一般无主观症状。有时采用X线片检查可见牙体硬组织密度减低，可帮助来发现隐蔽部位龋坏。

3. 鉴别诊断

(1) 釉质钙化不全　可表现为白垩色损害，但可出现在牙面任何部位，并且其表面光洁，无釉质缺损，而浅龋有一定的好发部位，一般不发生于牙尖、牙嵴、光滑面和自洁区，且表面粗糙。

(2) 釉质发育不全　病损也可表现为变黄或变褐，但探诊时坚硬光滑，病变呈对称性，常同时发生于左、右同名牙。

(3) 氟斑牙　受损牙面呈白垩色至深褐色横线或斑块，重症时有釉质缺损，病变呈对称性，另外氟斑牙一般在该病的流行地区多见。

4. 治疗

（1）药物疗法　适用于恒牙早期釉质龋，尚未形成龋洞，特别是位于光滑面病损，釉质发育不全继发的广泛浅龋和静止龋。用石尖磨除浅龋，暴露病变部位，清洁牙面，并去除牙石和牙菌斑。隔湿，吹干牙面，选用涂布下列药物。

1）氟化物：常用的有75%氟化钠甘油糊剂、8%氟化亚锡溶液、酸性磷酸氟化钠、含氟凝胶及含氟涂料等。将其涂于患区，反复涂擦牙面1～2min。如用涂料不用反复涂擦。注意氟化物有毒，需嘱患者切勿吞入。

2）硝酸银：常用制剂有10%硝酸银和氨硝酸银。用棉球蘸药液涂布患区，吹干牙面，涂布还原剂（如2.5%碘酊），重复几次，直至出现黑色或灰白色沉淀。应注意硝酸银对软组织有强腐蚀性，使用时注意隔湿且不用于牙颈部病损。另外它可使牙变黑，一般只用于乳牙或恒后牙。

（2）充填治疗　适用于已形成龋洞的浅龋。

（二）中龋

龋损进展到牙本质浅层称中龋，又称牙本质龋。

1. 临床表现　有龋洞形成，龋洞中有病变牙本质外和食物残渣、细菌等。牙本质软化脱矿，呈黄色或深褐色。过冷或过热刺激可有酸痛感，冷刺激尤为明显，刺激去除后疼痛立即消失，或对酸甜敏感。由于个体差异，有的患者也可以没有主观症状。

2. 诊断　可查及龋洞达牙本质浅层。患者可对冷热酸甜有自觉症状。邻面的龋洞常不易发现，采用X线片可帮助检查。

3. 鉴别诊断　牙本质过敏症：其症状与中龋相似，但其色泽常相似于正常牙本质（有时可有色素沉着），硬度也相似于正常牙本质，用探针检查时可有明显酸痛感。而中龋牙本质颜色变深，且用探针或挖器可发现病变区质地软化。

4. 治疗

（1）充填治疗　一般情况下，中龋采用修复治疗，必要时需

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

垫底。

(2) 安抚治疗 对于有激惹症状的患者可用氧化锌丁香油糊剂安抚治疗，待牙髓恢复健康后，再作永久性充填。

(三) 深龋

龋损进展到牙本质中层以下时称深龋。

1. 临床表现 可见较深的龋洞，探痛明显。洞口开放的深龋，当食物嵌入洞中可引起疼痛，遇冷、热和化学刺激疼痛程度较重。位于邻面的龋洞以及隐匿性龋洞只能从牙面看到一暗黑色区域，必须仔细探查才能发现。

2. 诊断 深龋洞探诊敏感，遇冷热酸甜刺激时疼痛，无自发性疼痛。位于邻面的龋洞以及隐匿性龋洞可通过 X 线片检查发现。

3. 鉴别诊断 慢性牙髓炎：患者对冷热酸甜刺激可出现激发痛症状，刺激去除后，疼痛持续一段时间后才消失。一般有自发痛病史。探诊时也可有穿髓孔。

4. 治疗 一般采用的治疗方法及其选择如下：

(1) 垫底充填 适用于无自发痛、激发痛不严重、刺激去除后无延缓痛、能去净龋坏牙本质牙髓基本正常的患牙。操作方法是彻底去除龋坏组织并制备好洞形后，氧化锌丁香油粘固剂和磷酸锌粘固剂双层垫底或用聚羧酸锌粘固剂、玻璃离子粘固剂单层垫底，银汞合金或复合树脂进行永久充填。

(2) 安抚治疗 如患者有明显激发痛，洞底软龋能彻底去净，则可先进行安抚治疗，再作永久性充填。操作方法是去除龋坏组织，再用氧化锌丁香油粘固剂安抚 1～2 周，如复诊时症状消失，无叩痛，则酌情进行永久性充填或间接盖髓术。

(3) 间接盖髓术 洞底软龋不能去净，牙髓一牙本质反应能力正常，无明显主观症状的深龋，采用间接盖髓术。如患牙为急性龋且有明显的主观症状，则先安抚 1～2 周后，作间接盖髓术。

操作方法是残留少许软龋，用盖髓剂（如氢氧化钙）盖髓，再用氧化锌丁香油粘固剂和磷酸锌粘固剂双层垫底或用聚羧酸锌粘固剂单层封洞，经过3个月观察，患牙无症状，牙髓活力良好，X线照片检查正常，则去上层封物，作永久性充填。如为慢性龋，有明显的主观症状，则先安抚1～2周后，作间接盖髓术；若无明显的主观症状，则作间接盖髓术，再观察3～6个月。复诊无症状，去净软化牙本质再盖髓，垫底并永久性充填。

第三节　牙体修复性治疗

一、窝洞

去除龋坏的牙体组织，并按一定要求制备一定形状的洞形，使充填材料可填入其中，以恢复牙齿外形及咀嚼功能，所制备的洞形称为窝洞。

（一）窝洞的分类

窝洞的分类方法很多，目前世界各国普遍采用G. V. Black分类方法。

Ⅰ类洞：为发生在所有牙面发育点隙裂沟的龋损所备成的窝洞。包括磨牙和前磨牙的咬合面洞、上前牙腭面洞、下磨牙颊面殆2/3的颊面洞和颊殆面洞、上磨牙腭面殆2/3的腭面洞和腭殆面洞。

Ⅱ类洞：为发生于后牙邻面的龋损所备的窝洞。包括磨牙和前磨牙的邻面洞、邻殆面洞、邻颊面洞、邻舌面洞和邻殆邻洞。

Ⅲ类洞：为前牙邻面未累及切角的龋损所备成的窝洞。包括切牙和尖牙的邻面洞、邻舌面和邻唇面洞。

Ⅳ类洞：为前牙邻面累及切角的龋损所备成的窝洞。包括切牙和尖牙的邻切洞。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

Ⅴ类洞：所有牙的颊（唇）舌面颈1/3处的龋损所备成的窝洞。包括前牙和后牙颊舌面的颈1/3洞。

由于龋损部位的多样化，Black的分类法已不能满足临床的需要，后来有人将前牙切嵴上或后牙牙尖上发生的龋洞又列为一类，称为Ⅵ类洞。也有人将双尖牙和磨牙的近中面一殆面一远中面洞叫做Ⅵ类洞。

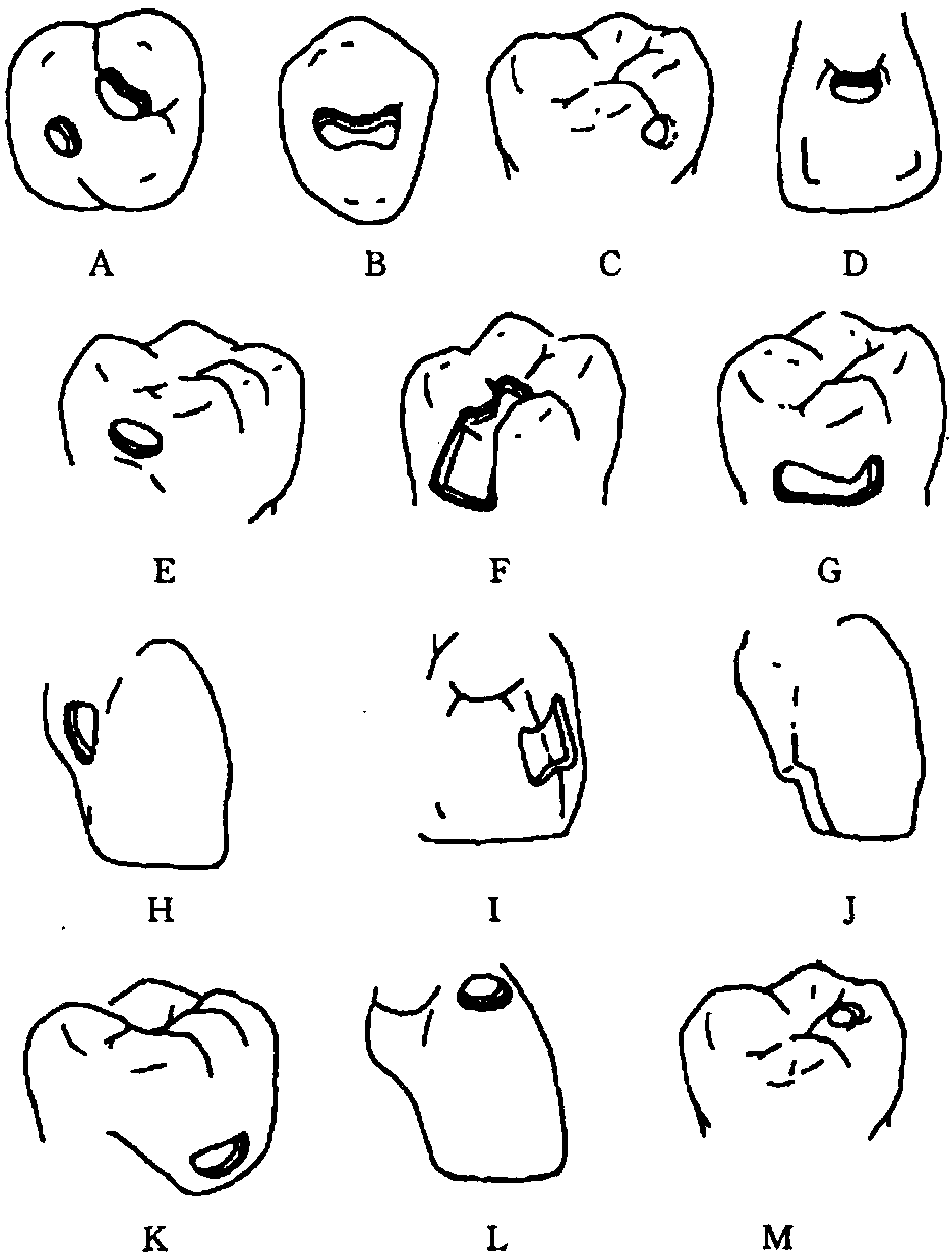


图1-1 窝洞的分类

（A—D. Ⅰ类洞；E—G. Ⅱ类洞；H—I. Ⅲ类洞；J. Ⅳ类洞；K—L. Ⅴ类洞；M. Ⅵ类洞）

（二）窝洞的基本结构

窝洞是由洞壁、洞角和洞缘基本结构组成。

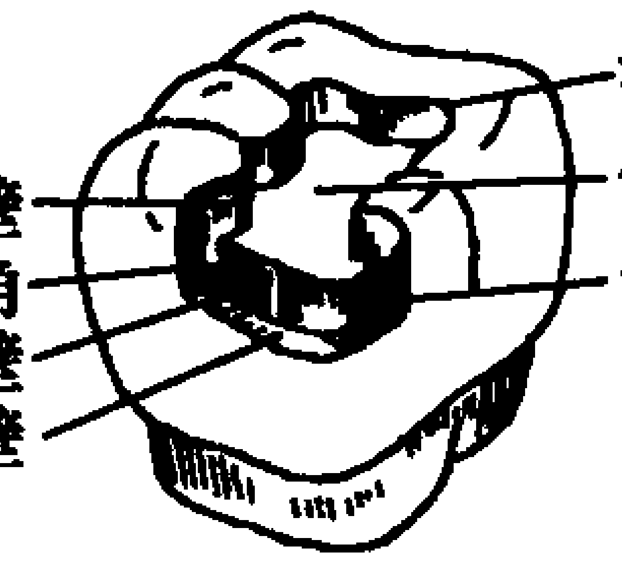


图 1-2 窝洞的结构和命名

1. 洞壁 分侧壁和髓壁。窝洞的侧壁是与牙面垂直的洞壁。在冠部由釉质壁和牙本质壁组成，在根部则由牙骨质壁和牙本质壁组成。侧壁以所在牙面命名，如位于颊面者叫颊壁，靠近龈缘者叫龈壁。窝洞的髓壁与洞侧壁垂直，位于洞底覆盖牙髓的洞壁叫髓壁。与牙长轴平行的髓壁又叫轴壁，以与𬌗面的髓壁区别。

2. 洞角 洞壁相交形成洞角，分线角和点角。两壁相交构成线角，三壁相交构成点角。洞角以构成它的各壁联合命名，如颊壁与髓壁相交构成的线角叫颊髓线角，颊、轴、龈三壁相交构成的点角叫颊轴龈点角。

3. 洞缘 窝洞侧壁与牙面相交构成洞的边缘即洞缘。洞侧壁与牙面相交形成的线角，即洞缘角或洞面角。

（三）窝洞预备的基本原则

1. 尽量去净龋坏组织 龋坏组织中含有很多细菌及其代谢产物，可引起牙体组织继续破坏和造成对牙髓的不良刺激。去除病变组织可终止龋病继续发展。如果不去净，充填后可产生继发龋。备洞时，只需去除感染牙本质，而不必将仅有脱矿而无细菌的脱矿层去除。临床上一般根据牙本质的硬度和着色两个标准来判断。慢性龋时，较正常牙本质颜色深的再矿化牙本质，质地也较硬，应予保留。急性龋时，着色较浅，临床上很难判断龋坏组织是否去净。临床上判断有困难时，可采用染色来识别。如用1%酸性品红丙二醇溶液染色，龋坏组织被染成红色，正常牙本质不被染色。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

2. 尽量保留健康牙体组织　现代牙体修复的洞形预备趋于更保守，尽量不作预防性扩展。保存健康牙体组织不仅对修复材料的固位很重要，而且使剩余的牙体组织有足够强度，以承担咀嚼功能。

3. 保护牙髓牙周组织　备洞是在牙齿上进行，牙体组织对外界刺激有敏锐的反应能力，备洞时操作不当可能对牙髓和牙周组织产生不良影响。因此术者需充分了解牙体、牙周组织的结构、形态以及牙体组织结构、髓腔解剖形态及增龄变化。备洞时应尽量减少对牙髓的刺激，以避免造成不可逆的牙髓损伤，注意保护牙髓牙周组织。如备洞时应采用间断操作，制备窝洞不要向髓腔方向加压等。

4. 注意与全身情况的关系　备洞时，应注意患者的全身健康和精神神经状况，对患有某些慢性疾病的患者、儿童及老年患者，手术时间不宜过长。

（四）洞形设计的原则

1. 外形设计　洞的外形应以病变为基础设计外形，洞缘必须扩展到健康的牙体组织，外形线尽量避开牙尖和嵴等承受咬合力的部位，呈圆缓曲线，以减少应力集中，也利于材料的填充。邻面的颊舌洞缘应位于接触区以外，分别进入楔状隙，龈缘不必扩展到龈下，既可便于清洁，还可防止继发龋的发生。

2. 抗力形　抗力形是使修复体和余留牙结构获得足够抗力，在承受咬合力时不折裂的形状。抗力形涉及修复体和牙体组织两方面，它与修复体承受咬合力后应力的分布有关。如出现应力集中，并经反复疲劳过程而达到相当程度时，修复体或（和）牙就可能折裂。所以，抗力形预备应使应力均匀分布于修复体和余留牙。窝洞的主要抗力形结构有以下几种：

（1）洞形深度　窝洞必须要有一定深度，使修复体有足够厚度，从而具有一定强度。但加深窝洞也同时降低了牙的抗力。所

以，窝洞的深度应为使修复体能承受正常咀嚼压力的最小厚度。洞底必须建立在牙本质上，由于牙本质具有弹性，可更好的传递应力。一般后牙洞深要求在釉质牙本质界下 0.2～0.5mm，前牙受力小，牙体薄，可达釉牙本质界的牙本质面。

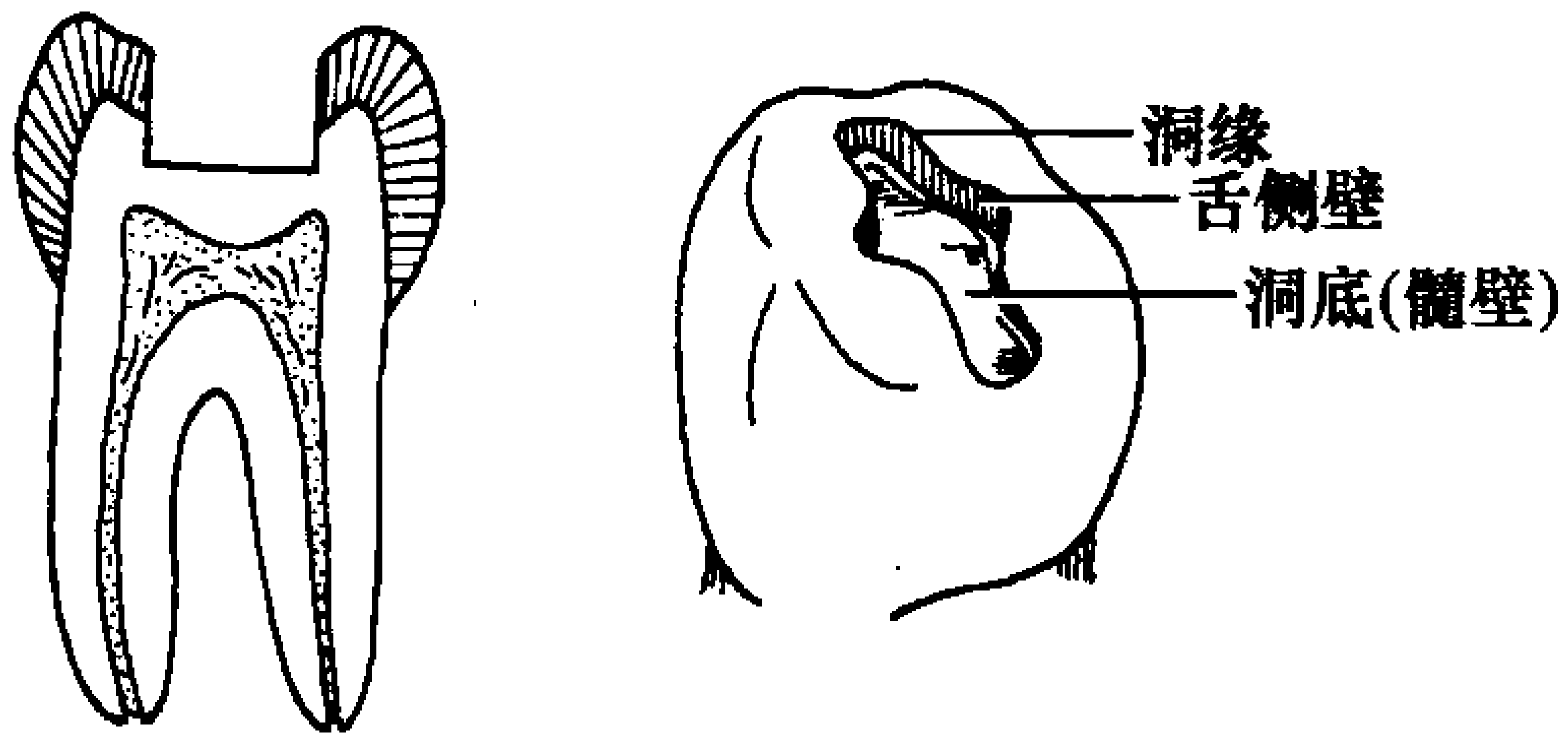


图 1-3　盒状洞形

（2）盒状洞形　盒状洞形是最基本的抗力形，其基本特征是底平，侧壁平面与洞底垂直，点、线角圆钝，避免产生应力集中，使咬合力均匀分布，同时利于修复材料的填入。盒状洞形的充填体应厚度一致，可避免出现薄的边缘而强度不足，致充填体受力后易折断。

（3）阶梯结构　双面洞的𬌗面洞底与邻面洞的轴壁应形成阶梯。阶梯的设计不仅分散了𬌗力，使𬌗力由𬌗面髓壁和邻面龈壁分担，也是保护牙髓的必要措施。轴髓线角应圆钝，避免锐利的轴髓线角使修复体在承受咬合力时受到张应力作用而折裂。邻面的龈壁应与牙长轴垂直，并要有一定深度，不得少于 1mm。这样，邻面部分才能承担𬌗力。

（4）薄壁弱尖的处理　薄壁弱尖是牙的脆弱部分，应酌情降低高度，减少𬌗力负担。

（5）无基釉　应注意去除无基釉和避免制备窝洞时形成无基釉。无基釉缺乏牙本质支持，在承受咬

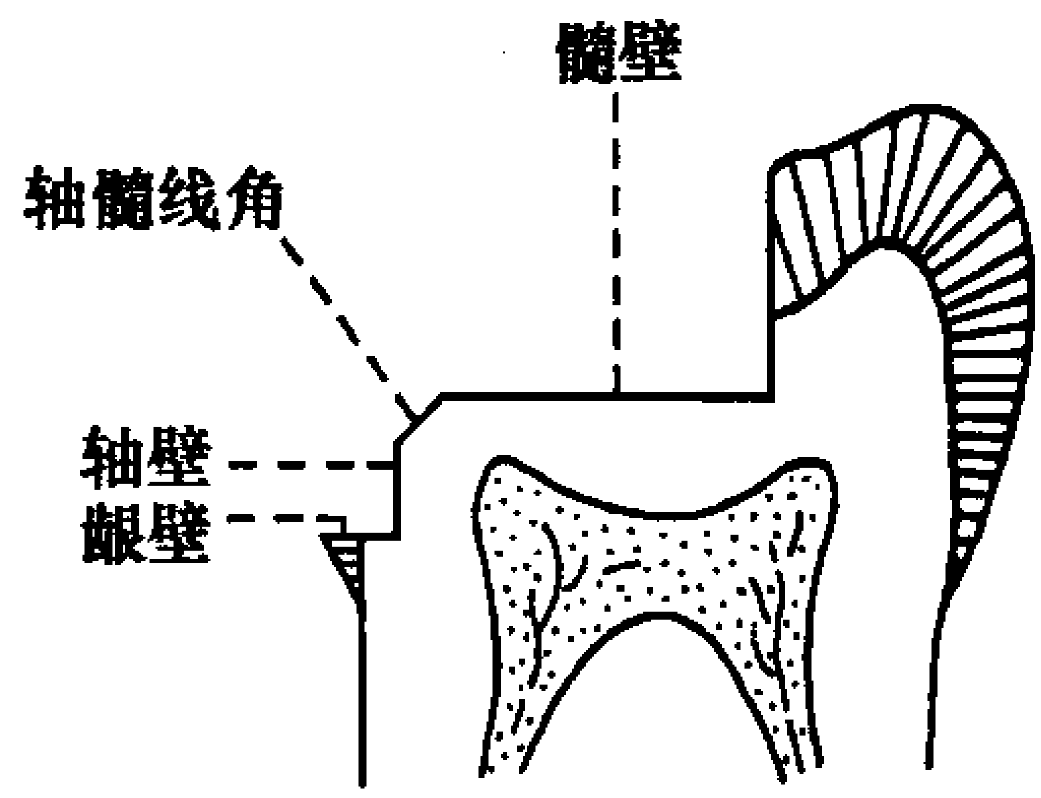


图 1-4　阶梯结构

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

合力时易折裂。除前牙外，一般情况下都应去除所有无基釉。同时，在洞形制备过程中，应充分掌握牙面各部位釉柱排列的方向，避免形成无基釉。

在预备抗力形时要结合考虑牙和修复体所承受的𬌗力的大小而对抗力形提出不同的要求。

3. 固位形 固位形是防止修复体在侧向或垂直方向力量作用下移位、脱落的形状。窝洞的固位形必须具有三维的固位作用方能保持修复体的稳定。窝洞的基本固位形有以下几种：

(1) 侧壁固位 相互平行、与洞底垂直、并具有一定深度的侧壁借助于洞壁与充填材料间的摩擦力而产生固位作用，防止充填体沿洞底向侧方移位。这是各类洞形最基本的固位形。要求窝洞有足够深度，呈底平壁直的盒状洞形。

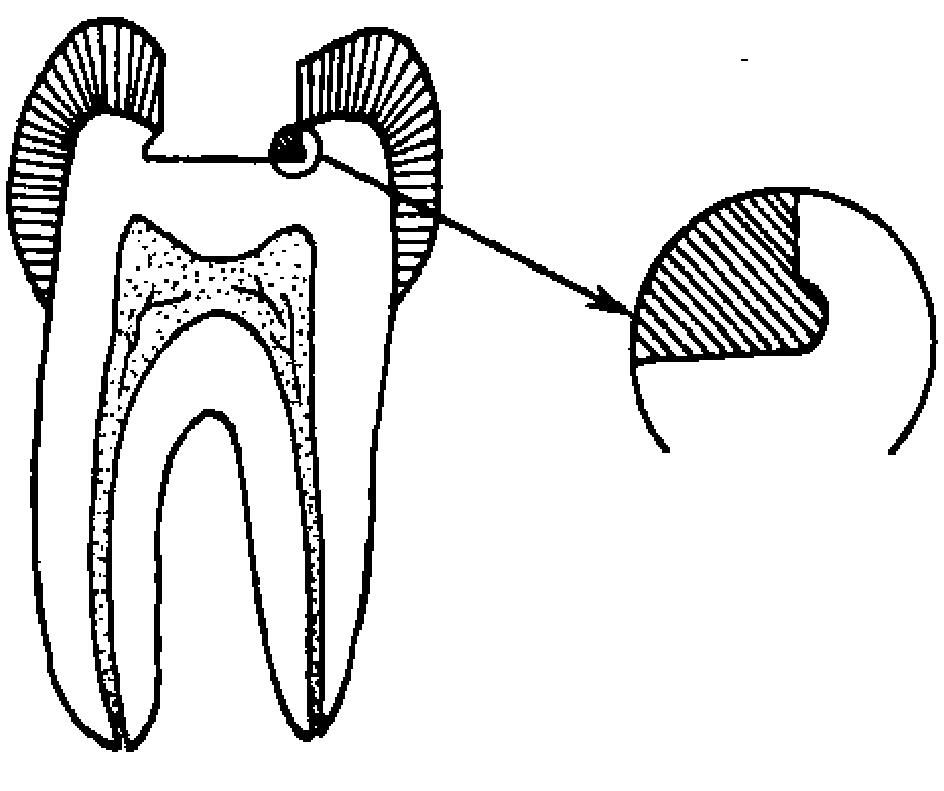


图 1-5 倒凹固位

(2) 倒凹固位 倒凹是在洞底的侧髓线角或点角处平洞底向侧壁牙本质作出的潜入小凹，有时也可沿线角作固位沟。充填体突入倒凹或固位沟内，形成洞底略大于洞口的形态，从而防止充填体与洞底呈垂直方向的脱位。倒凹一般作在牙尖的下方，此处牙本质较厚，但牙尖下方的深层正是髓角所在部位，故要注意洞的深度。如洞较深，超过釉质牙本质界下 0.5mm 时，应先垫底后再做倒凹。倒凹一般为 0.2mm 深，不宜做得太深。侧壁固位良好的窝洞，当深度大于宽度的洞可不做倒凹或所备成的洞侧壁略向洞口聚合，形成洞底略大于洞口，也可不做倒凹。

(3) 鸠尾固位 多用于双面洞，是一种机械榫固位。如后牙邻𬌗面洞在𬌗面作鸠尾，前牙邻面洞在舌面作鸠尾。这种固位形的外形似鸠的尾部，由鸠尾峡和膨大的尾部组成，借助鸠尾峡的

锁扣作用，防止充填体从与洞底呈水平方向的脱位。

鸠尾固位要求鸠尾大小与邻面缺损大小相匹配，并要有一定深度，以获得足够抗力。鸠尾峡的位置应在轴髓线角的内侧，殆面洞底的殆方。其宽度一般在后牙为所在颊舌尖间距的 1/4 到 1/3，前牙为邻面洞舌方宽度1/3～1/2。

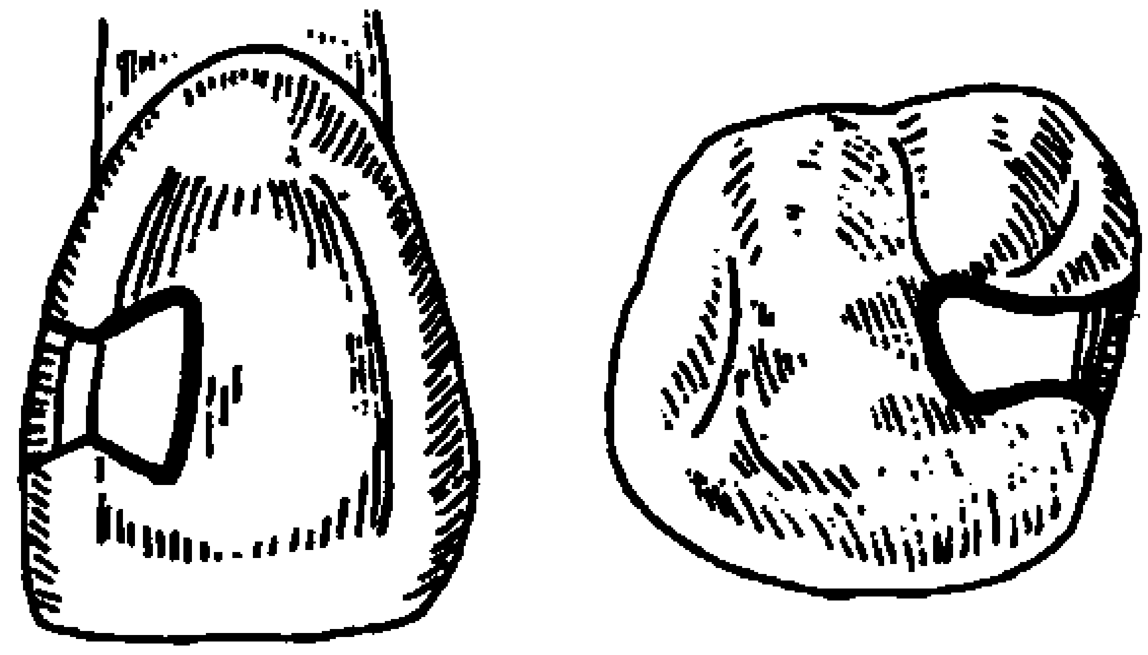


图 1-6 鸠尾固位

(4) 梯形固位 也用于双面洞。邻殆洞的邻面预备成龈方大于殆方的梯形，防止修复体从梯形底边呈垂直方向的脱位。梯形的外形依据龋损范围作预防性扩展。梯形洞深度应居釉牙本质界下 0.2～0.5mm。侧壁应扩大到接触区外的自洁区，壁龈平行于牙龈。

固位形的要求与窝洞涉及的牙面数有关。单面洞，修复体只能从与洞底呈垂直的方向脱位，而双面洞可从与洞底呈水平和垂直两个方向脱位。包括邻面的三面洞修复体可能只从一个垂直方向脱出。因此，在设计固位形时应针对不同情况作不同的选择。

修复体的固位与所选用的修复材料有关。银汞合金与牙体组织无粘接性，主要靠材料与洞壁间的摩擦力和机械扣锁固位。复合树脂与玻璃离子粘固剂可借助粘接剂的作用加强固位。

另外窝洞的固位形与抗力形结构是相关联的。一些固位形增加修复体的固位的同时也降低了牙的抗力。临床上应综合以上因素，灵活设计窝洞的抗力形和固位形。

(五) 窝洞预备的基本步骤

1. 预备洞形

(1) 打开洞口及进入病变区 龋洞洞口开放者较易查清，而病变较为隐蔽的龋洞，首先应打开洞口，查清病变范围及深浅。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

如殆面、颊或舌面潜行性龋，龋洞洞口很小，下面破坏大，需先去除洞口的无基釉，扩大洞口。邻面隐匿龋根据具体情况采取不同的方式进入。前牙邻面洞，一般从舌侧进入，以保持唇面的完整和美观。但如龋损靠近唇面，也可从唇面进入。后牙邻面龋，在接触点已破坏时，可从殆面进入龋洞；如果龋损未累及接触点，仅局限于牙颈部，可从颊或舌侧进入。这样可少磨除健康牙体组织，并保持原有的完整接触点，修复体则不直接承受咀嚼压力。

(2) 去除腐质 原则上应将龋坏软化的牙本质彻底去净，但在深龋洞中，若彻底去净可能导致牙髓暴露，则可保留近髓的少许软龋，安抚后间接盖髓或仅间接盖髓后，再继续治疗。

(3) 设计和制备洞的外形 洞的外形既要将所有病变部分包括，以最大限度地减少洞缘继发龋的发生，又要尽量保留健康牙体组织。为此，必须以病变为基础设计外形，洞缘必须扩展到健康的牙体组织。外形线呈圆缓曲线，以减少应力集中，也利于材料的填充，尽量避开牙尖和嵴等承受咬合力的部位。同时为了便于清洁，防止继发龋，邻面的颊舌洞缘应位于接触区以外，分别进入楔状隙，龈缘与邻牙之间至少应有 0.5mm 宽的间隙，不必扩展到龈下。

(4) 预备抗力形和固位形 一些双面洞和复杂洞往往需要预备辅助的固位形和抗力形，使修复体获得最好的固位，并使修复体和牙承受咬合力。

(5) 修整和清理洞形 制备洞缘时，根据不同牙面釉柱排列方向的差异，使釉质壁的釉柱止于健康牙本质。清洗窝洞，去除洞内牙本质碎屑。

(6) 制洞时的无痛技术 在制备窝洞时，切割牙本质常使病人产生难以忍受的酸痛。为了减轻备牙时的疼痛，可选用下列方法。

1）使用锋利器械和正确手法：用锋利器械高速、间断切割牙本质，轻柔而准确的操作可减少对牙髓的刺激。

2）局部麻醉：用上述方法不能奏效和一些紧张的病人可行根尖区骨膜下浸润麻醉或外周牙槽神经阻滞麻醉，必要时可作牙周膜内注射。局部麻醉的效果较好。但应注意的是，在无痛状态下也可能造成窝洞制备过深，导致意外穿髓，或激惹后引发牙髓充血、炎症。

3）化学机械去龋：用特殊的化学药剂，如单氯甘氨酸溶液，使软化牙本质中的胶原解体而容易被去除。常经由压缩泵、手机和喷头组成的特殊给药装置，将药液喷入洞内，通过机械冲洗和化学作用选择性地去除软化牙本质。此法有不产热、对牙髓刺激小、安全、无痛等优点，但操作时间长，对质地坚硬的慢性龋去龋效果较差。

2. 窝洞消毒、清洗、隔湿和干燥　窝洞预备后，洞内不可避免地会有少量细菌残留。理想的窝洞消毒药应具有消毒力强、对牙髓刺激小和不使牙变色等特性。常用的消毒药有25%麝香草酚乙醇溶液、樟脑酚及75%乙醇等。目前临床尚没有一种理想的窝洞消毒药。由于窝洞无菌状态的维持有赖于修复材料对窝洞的完全密封。所以，近来主张只彻底清洗窝洞，不必用消毒药物处理。

窝洞清洗包括去除洞内的碎片和药物。3%过氧化氢或3%过氧化氢与次氯酸钠交替使用，可有效清洗窝洞，使用后需用水冲净。

为防止唾液进入窝洞，以避免唾液中的细菌污染洞壁，影响充填材料的性能和与洞壁的密合，必须将准备修复的牙与口腔环境隔离开来。常用的隔湿方法有下列几种：

(1) 棉卷隔湿　用消毒棉卷隔离患牙。将棉卷置于患牙颊（唇）侧前庭处和舌侧口底或置于唾液腺导管开口处，进行隔湿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（2）吸唾器 将吸唾管置于病人口底，注意勿紧贴黏膜，以避免损伤黏膜和使管口封闭。牙科综合治疗台都有吸唾器装置。吸唾器常与棉卷隔离配合使用。

（3）橡皮障隔离法 用一块橡皮膜，经打孔后套在牙上，利用橡皮的弹性紧箍牙颈部，使牙与口腔完全隔离开来。橡皮障隔离一般需在四手操作下进行。

为避免窝洞内的水分影响充填材料性能，窝洞干燥十分重要。一般使用牙科综合治疗台接有压缩空气的气枪或橡皮球的手用气吹。

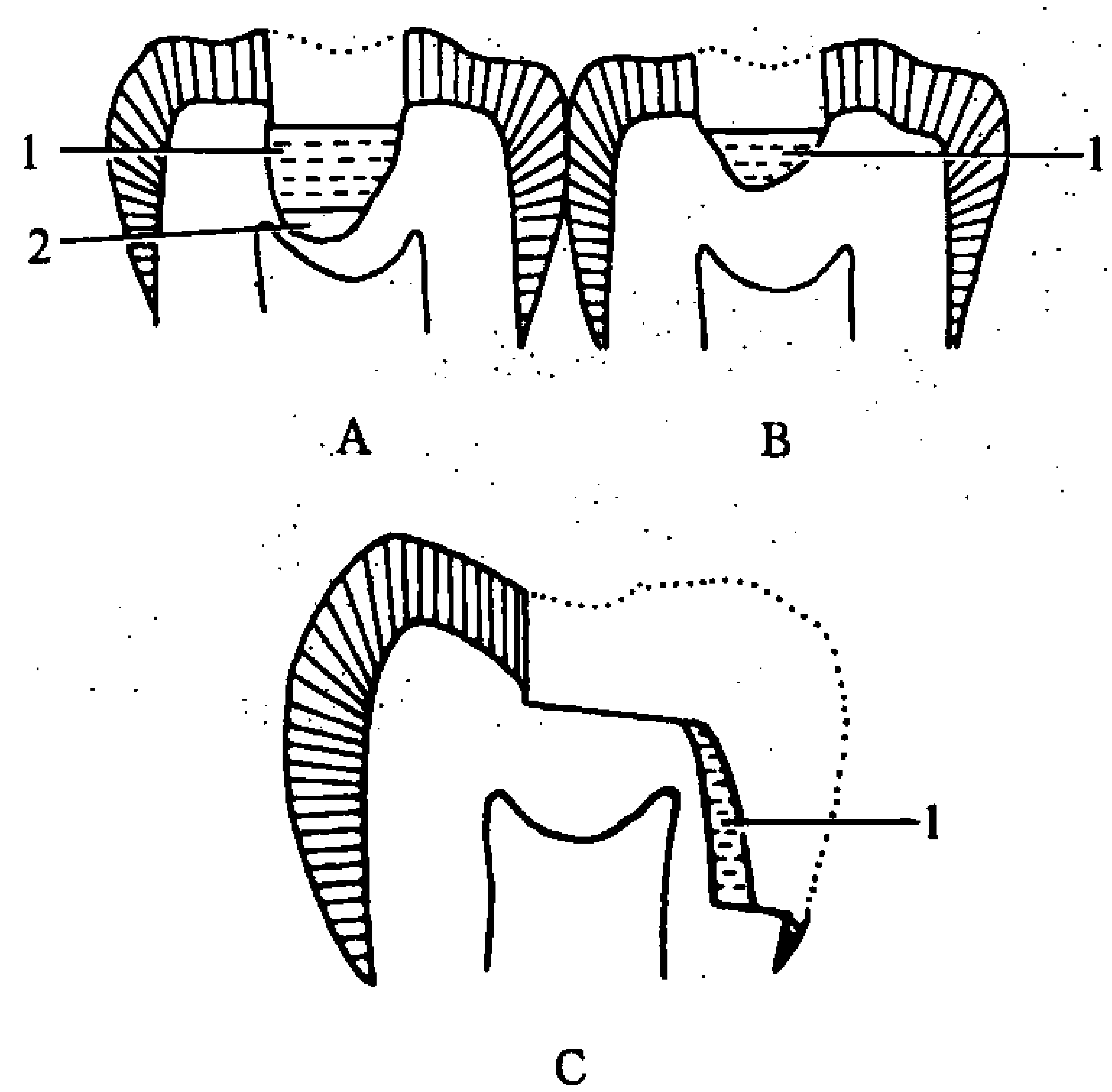


图 1-7 深洞垫底

A. 双层垫底；B. 单层垫底；C. 轴壁垫底

1. 磷酸锌粘固剂；2. 氧化锌丁香油酚粘固剂

3. 窝洞的垫底 对于较深的窝洞或使用对牙髓有刺激性修复材料需对窝洞作适当处理，以隔绝外界和修复材料的刺激，保护牙髓。对于洞底不平者，也应用材料将洞底垫平，并可节约修复材料。

常用的垫底材料有氧化锌丁香油酚粘固剂、磷酸锌粘固剂、

聚羧酸锌粘固剂、玻璃离子粘固剂和氢氧化钙粘固剂。浅的窝洞，不需垫底。中等深度的窝洞，一般只垫一层磷酸锌粘固剂、聚羧酸锌粘固剂、玻璃离子粘固剂。磷酸锌粘固剂对牙髓有化学刺激，可先涂封闭剂以隔绝刺激。一般后牙多选用磷酸锌粘固剂、聚羧酸锌粘固剂和玻璃离子粘固剂。前牙用复合树脂充填，为隔绝材料对牙髓的刺激，多用氢氧化钙粘固剂。深的窝洞需垫双层。第一层垫氧化锌丁香油酚粘固剂或氢氧化钙，如用复合树脂修复则不能垫氧化锌丁香油酚粘固剂，第二层垫磷酸锌粘固剂。如用聚羧酸锌粘固剂或玻璃离子粘固剂有较好的物理性能，对牙髓刺激小，可垫一层。玻璃离子粘固剂有化学固化型和光固化型如接近牙髓，或可疑穿髓则应先垫氢氧化钙，上面再垫其他垫底材料。

垫底部位只限于𬌗面髓壁和邻面轴壁，不应置于侧壁和龈壁，以免垫底材料溶于唾液后产生边缘缝隙，出现继发龋，并且要求底平壁净，留出足够的深度复体有足够的抗力和固位。

此外，应用窝洞封闭剂可封闭牙本质小管，阻止细菌侵入，并增加修复材料与洞壁的密合性，减小微渗漏，还可减少银汞合金中的金属离子渗入牙本质小管而致的牙变色。但其只能隔绝来自修复材料的化学刺激而不能隔绝温度刺激。主要的封闭剂有洞漆和树脂粘接剂。洞漆中的有机溶剂可与复合树脂中的树脂成分反应，而影响其聚合，且树脂中的游离单体可溶解洞漆。因此不用于复合树脂的修复。树脂粘接剂减小微渗漏的作用优于洞漆。

二、银汞合金修复术

银汞合金是后牙的主要充填材料，具有最大的抗压强度、硬度和耐磨性，使用寿命也较复合树脂长。其缺点是具导热导电性，窝洞常需垫底；其颜色与牙不一致；对牙体组织无粘接性，要求窝洞具有良好的固位形及会带来环境污染。但目前尚无能完全替代它的后牙修复材料。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（一）适应证

（1）Ⅰ、Ⅱ类洞。

（2）后牙Ⅴ类洞，特别是可摘义齿的基牙修复。银汞合金耐磨，能抗卡环移动所致的磨损。

（3）大面积龋损时配合附加固位钉的修复。

（4）冠修复前的牙体充填。

（二）窝洞制备

银汞合金与牙体组织无粘接性，要求窝洞为典型的盒状洞形，窝洞必须有一定的深度和宽度，必要时应增加辅助固位形。

Ⅰ类洞：应制备为标准的盒状洞形，底平壁直，洞缘角呈直角，侧壁略向洞口聚合，必要时可增加倒凹固位。后牙殆面窝沟单面洞洞深至少 1.5～2mm，洞底即髓壁，应与殆面外形一致，防止穿髓。如殆面多个点隙均发生龋损，可制备单独的窝洞，同一牙面上两个银汞合金修复体间至少要有 1mm 的健康牙体，并尽量保留斜嵴或横嵴。

Ⅱ类洞：应根据病变范围可预备成单面洞或双面洞。如果未破坏触点可制备成殆方的盒状洞形和颊舌面的盒状洞形。如果病变已累及接触区，应制备成邻殆面洞或进行隧道洞形制备，即不破坏边缘嵴而从殆面至邻面形成隧道样洞形。Ⅱ类洞多采用鸠尾固位。以邻殆面洞为例，一般先制备邻面部分，因殆面部分的大小要由邻面龋损范围而定。邻面洞深应至少为 1～1.5mm，颊、舌壁应越过接触区，达自洁区，略向殆方聚合，形成龈方大于殆方的梯形，防止邻面在垂直分力作用下向殆方移位。可将轴壁略向髓壁倾斜，增加轴髓角处的充填厚度，以抗衡此处所受的剪切力。另外在颊、舌和（或）龈壁与轴壁相交的线角处可作固位沟，防止邻面部分在水平分力作用下向邻方移位。殆面洞部分制备鸠尾，其尾部膨大，鸠尾峡的锁扣作用起到防止修复体向邻面脱出。此外，对于固位形差的洞形，倒凹和固位沟也有益的补

充。邻面龋坏范围小，如䜍面边缘嵴处的龋坏，为了保存更多健康牙体组织，可不向䜍面扩展作鸠尾固位形，只需从边缘嵴进入邻面病变区，预备邻面洞成梯形，在颊轴线角和舌轴线角作两个相互对抗的固位沟即可。

Ⅴ类洞：一般为单面洞，不直接承受咬合力，预备成盒状洞形。龈壁与龈缘平，呈与颈曲线相应的圆弧形。䜍壁一般呈水平线，尽量不超过颈 1/3 线。龈壁和䜍壁与洞底（轴壁）垂直，近、远中壁的釉质壁略向外敞开。洞深 1～1.5mm。洞底应呈与牙面弧度一致的弧面，避免意外穿髓。可在䜍轴线角和龈轴线角作倒凹或固位沟或 4 个点角处作倒凹，以加强固位。

（三）充填

1. 垫底　中等深度以上的窝洞，应酌情衬洞和（或）垫底。

2. 放置成形片和楔子　双面洞在充填前应放成形片。成形片突的一边向龈方，借成形片夹安放、固定在牙上，作为人工假壁，代替失去的侧壁。为了使成形片紧贴牙颈部，防止充填时材料压向龈沟，形成悬突，损伤牙周组织，需在成形片颈部外侧的牙间隙中须安放木制或塑料的楔子。一般从较大的舌侧间隙插入楔子。

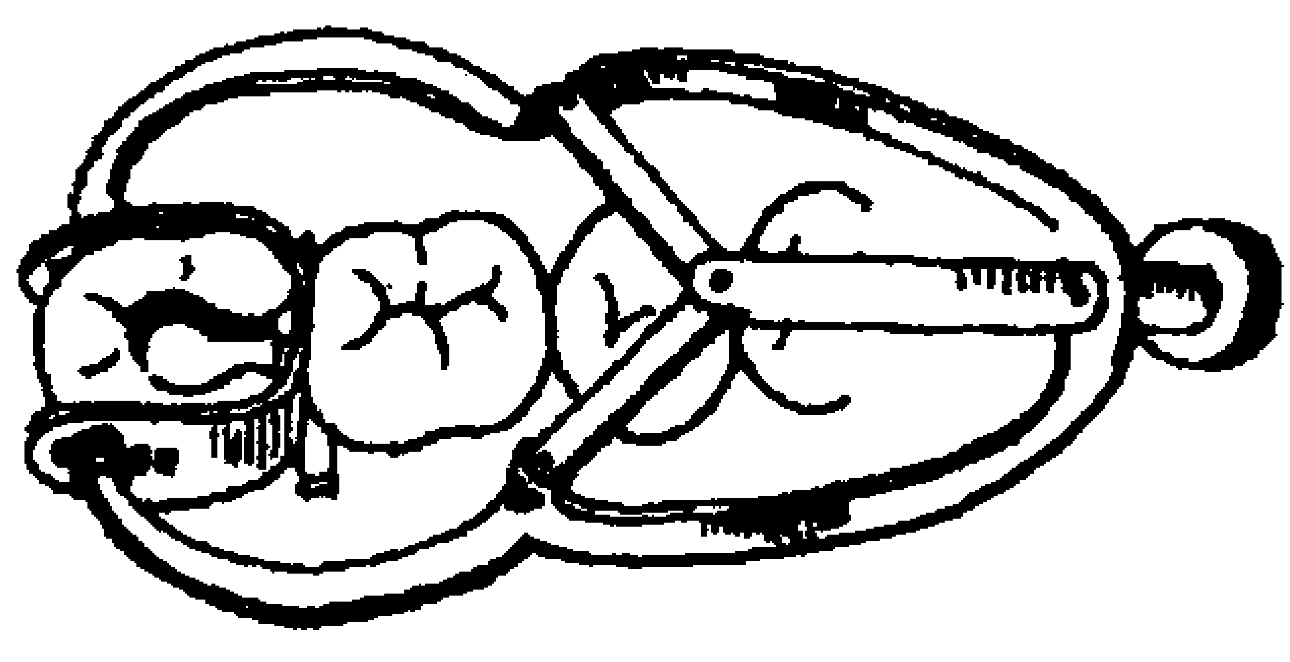


图 1-8　放置成形片

3. 填充窝洞　临床上银汞合金多在机器自动搅拌均匀完成研磨，不需要人工研磨。自动调拌的时间不宜太长，最长不长于 40s，以免增加汞升华为蒸汽的机会，加重汞污染。用银汞合金输送器将调制好的银汞合金少量、分次送入准备就绪的窝洞内。每次送入窝洞的汞合金量，在铺平后最好不超过 1mm 厚。先选用

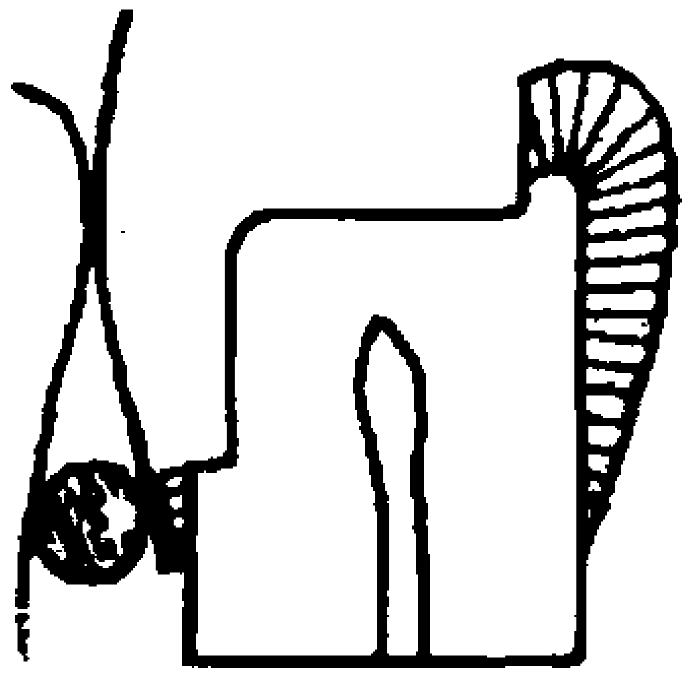


图 1-9　放置楔子

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

小的汞合金充填器将点、线角及倒凹、固位沟处压紧，再换较大的充填器向洞底和侧壁层层加压，使汞合金与洞壁密合。加压时银汞合金内多余的汞被挤出，并使掺合进去的空气被排出，更有利于汞合作用的完成，从而增强修复体强度和机械性能。充填的银汞合金需略高于洞缘，最后用较大的充填器与洞缘的釉质表面平行，作最后加压，以保证洞缘汞合金的强度。双面洞一般先填充邻面洞部分，后填𬌗面洞。填充邻面洞时应向邻牙方向加压，以恢复与邻牙的接触。

银汞合金的加压应在材料允许工作时间内完成，通常 3～4min 内。因此在充填较大窝洞时，如果接近 3min，应该增加新的合金。在充填过程中应观察合金的可塑性和湿润程度。

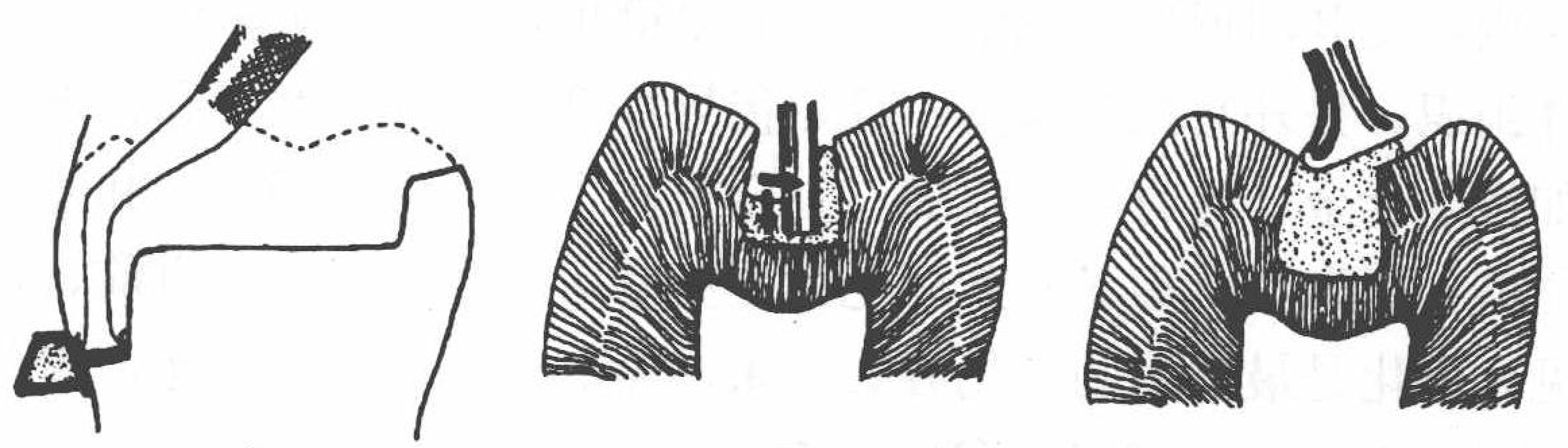


图 1-10 银汞合金的充填

A. 小加压器将银汞合金充填到点线角、倒凹和固位沟

B. 层层加压充填

C. 用较大加压器最后加压

4. 雕刻和调整咬合 填充完后，先用雕刻器除去𬌗面及边缘嵴多余汞合金充填物，然后取出楔子，松开成形片夹，先取下成形片夹，而后用镊子或手将成形片紧贴邻牙，从一侧邻间隙向颊𬌗或舌𬌗方向慢慢移动，小心地拉出成形片。然后进行外形雕刻，恢复其功能外形。方向是从牙体组织向修复体进行。嘱患者轻轻咬合，防止重咬而导致修复体破裂。如充填物上出现亮点，表示充填物与对𬌗牙有早接触，需用雕刻器刮除亮点，适当降低

咬合，直至亮点消失为止。双面洞还需用探针检查邻面，如发现有悬突，应及时用探针去除，不要破坏接触区。嘱咐患者在24h内勿用修复牙咀嚼。

5. 打磨抛光 银汞合金充填后24h后完全硬固方可打磨抛光。用细石尖或磨光钻从牙面向修复体方向打磨，邻面用磨光砂条磨光，最后用橡皮尖抛光。对修复体的打磨可再一次调整修复体边缘，防止修复体边缘超过洞缘。同时，打磨抛光可使修复体表面变得光滑，从而不易被腐蚀和沉积菌斑，减少继发龋发生。

三、复合树脂修复术

复合树脂主要由树脂基质和无机填料组成。其最突出的优点是美观，色泽与牙色非常接近。复合树脂通过粘接技术粘附到窝洞内，使其洞形预备较银汞合金修复简单，能保存更多的健康牙体组织。另外它抗微渗漏，且热传导性低。但其耐磨性和强度不如银汞合金，并有聚合收缩。复合树脂可分为化学固化型和光固化型，而光固化型又有紫外光固化型和可见光固化型。目前，可见光固化是最常用的固化方式，采用460～480nm的蓝光，固化时间为20～30s，深度可达2～5mm。

（一）适应证

1. 前牙Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ类洞的修复。
2. 前牙和后牙Ⅴ类洞的修复。
3. 后牙Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ类洞，承受咬合力小者可用后牙复合树脂修复。
4. 形态和色泽异常牙的美容修复。
5. 冠修复前的牙体充填。
6. 大面积龋损的充填，必要时可增加附加固位钉或材料对牙体组织的有效粘接，可增强余留牙的强度。

（二）窝洞制备

复合树脂修复术与银汞合金修复术所制备的窝洞有所差别。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

其窝洞点、线角应圆钝，倒凹呈圆弧形，以利于材料的填入和与洞壁密合。由于复合树脂可借助于粘接剂与经特殊处理的牙面结合，故洞形预备较银汞合金修复保守。不直接承受咬合力的部位可适当保留无基釉。龋损范围较小者，特别在有足够釉质壁的窝洞，可通过粘接而获得固位，不必为制作固位形而磨除牙体组织，仅面积较广泛的龋损应视具体情况作一些固位形。材料耐磨性较差，洞缘釉质壁应制成斜面，增加酸蚀面积，增加修复体的固位，减少洞缘的微渗漏、变色和树脂聚合收缩所致的釉质裂纹。并且这种斜面型预备釉质使复合树脂更好的和牙体组织颜色交接，不会产生明显的白线或晕圈，可获得更好的美观效果。

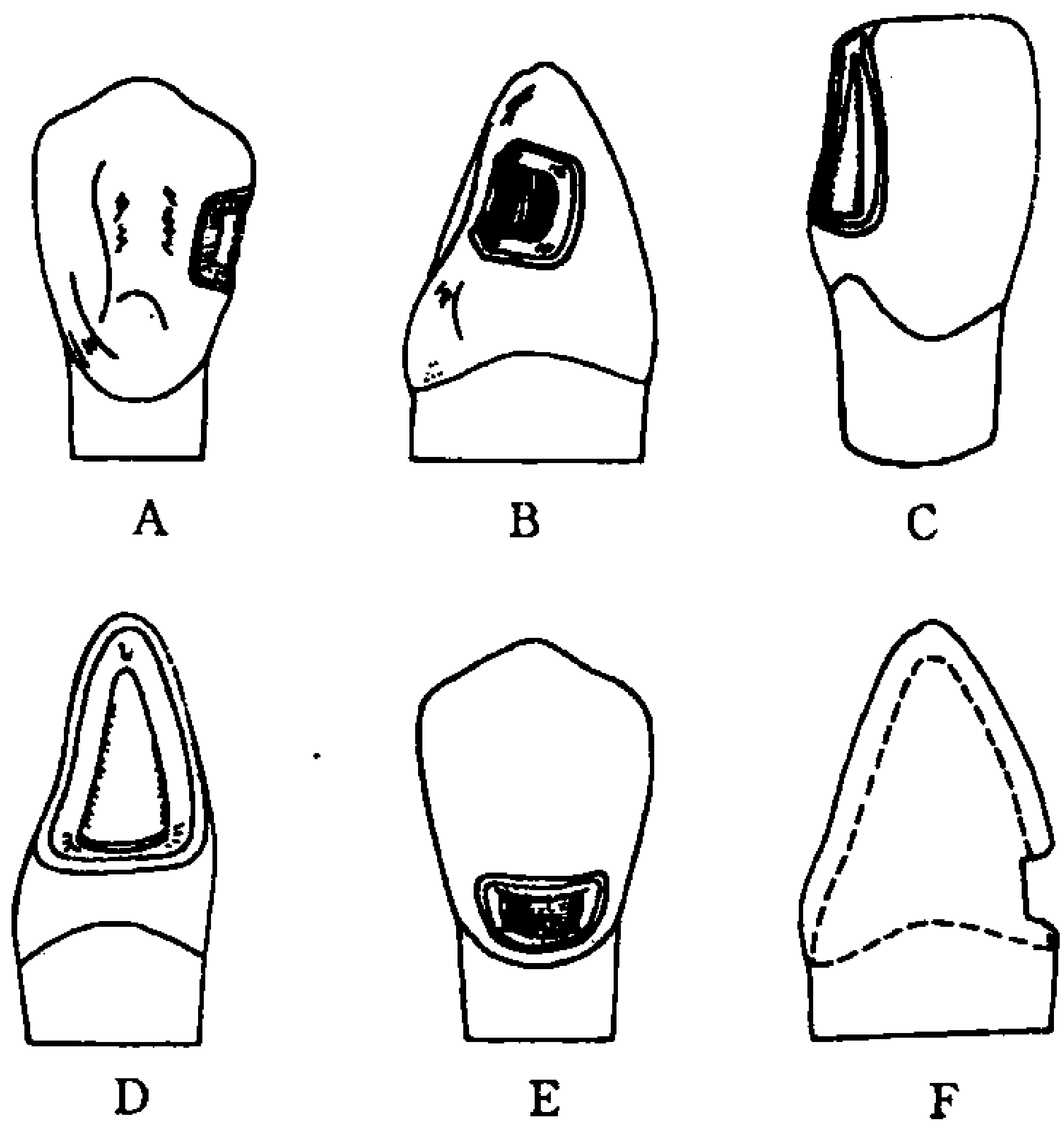


图 1-11 斜面型窝洞的预备

A，B. Ⅲ类洞；C，D. Ⅳ类洞；E，F. Ⅴ类洞

1. 前牙修复 Ⅲ类洞应尽量从舌侧进入病变区，尽量保留唇面，维护美观。如龋损发生于或涉及唇面，或牙排列不规则，从舌面进入困难者，可从唇侧备洞以保存更多的牙体组织。洞的外形以龋损范围而定，不必做成特殊的洞形，也不做辅助固位

形。釉质的浅龋不需制备窝洞到牙本质。龋损范围大者需在龈轴线角做固位沟，切轴唇点角处做倒凹。

Ⅳ类洞：小到中等大的缺损不做辅助固位形。大的缺损，龈轴线角做固位沟，洞缘釉质壁做斜面，根据缺损的范围可适当增加唇缘斜面的宽度，以增加酸蚀面积。必要时，舌侧作鸠尾固位形。也可用固位钉增加固位，但在前牙复合树脂修复中，并不鼓励使用固位钉。有研究认为，钉并不增进复合树脂修复体的强度并且可能由于微渗漏导致牙体变色。

Ⅴ类洞：小到中等大小的Ⅴ类洞洞形预备应尽可能保守，仅在洞缘的釉质壁作斜面。一般不作固位沟，仅在龈壁无釉质时，于龈轴线角作固位沟。范围大、累及根面的Ⅴ类洞备洞类似于银汞合金修复的洞形，既制备盒状洞形，在龈轴线角及𬌗轴线角作固位沟，同时在洞缘作斜面。

2. 后牙Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ类洞　后牙Ⅰ、Ⅱ类洞采用保守的洞形制备，不做特殊的固位形，只需去除龋损后在釉缘做一短斜面。Ⅰ、Ⅱ类洞应尽量避免将洞缘置于咬合接触处。局限于釉质中的龋损或发育缺损不需制备到牙本质。Ⅱ类洞洞的预备也较银汞合金修复的Ⅱ类洞保守。可通过邻面洞颊、舌和𬌗面洞洞缘釉质壁做斜面而增进固位。𬌗面在牙尖较陡时则不做斜面。

（三）修复

1. 选择色度　在自然光下根据邻牙的颜色，选用合适色度的复合树脂。

2. 护髓　清洁窝洞及牙面，严密隔湿。复合树脂对牙髓有化学刺激性，故中等深度以上的窝洞应衬洞和（或）垫底。一般用玻璃离子粘固剂在洞底垫一层。由于玻璃离子粘固剂对牙髓刺激小，与牙体组织有粘接作用，且酸蚀其表面可形成微孔表层结构，利于复合树脂的固位。如窝洞深，接近牙髓，则应在近髓处先衬一薄层可固化的氢氧化钙，至少为1mm，以促进修复性牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

本质形成。但氢氧化钙的物理性能差，且可溶解，故其衬洞范围不宜太大也不应至于洞壁边缘。不能使用洞漆和含酚类物质的材料，如氧化锌丁香油酚粘固剂，以避免影响树脂的聚合。

3. 牙面处理 先用小棉球或小刷子蘸 30%～50%磷酸涂布洞缘釉质壁、釉质短斜面及垫底表面。不能涂于牙本质和牙龈上。保持酸蚀 30s，然后用牙本质处理剂处理牙本质表面，处理时间按说明书而定。处理完后，用水彻底冲洗，去掉处理液和脱矿物质。注意及时吸出冲洗液，避免处理后的牙面与唾液接触。吹干牙面，此时可见酸蚀后的牙面呈白垩色，否则应再酸蚀一次。牙面酸蚀后用小棉球或小刷子蘸底胶涂布整个洞壁，气枪轻吹，让其溶剂和水分挥发掉。然后涂布粘接剂，约 0.2mm 厚，光固化 20s。

4. 放置成形片和楔子 前牙一般用聚酯薄膜成形片，将其置于两牙间，用楔子加以固定。后牙用超薄不锈钢成形片，用成形片夹固定于牙上。较大的缺损可选用型号大小合适的成品透明赛璐珞冠套帮助成形。

5. 充填材料 将材料分次填入窝洞，分层固化，每次光照 40～60s。最好采用斜向分层填入树脂，以防止树脂由周围向中心收缩所致的微渗漏，特别是可减少邻面洞龈壁处微渗漏的发生。

6. 修整外形 树脂完全固化后，用石尖或金刚砂针修整外形，特别注意要去除邻面充填物的悬突。与对颌有咬合关系的窝洞，充填后应用咬合纸检查咬合情况，调磨高点。最后依次用粗、细砂片打磨，橡皮轮或细绒轮蘸打磨膏抛光。邻面可用砂纸条磨光。（图 1-12）

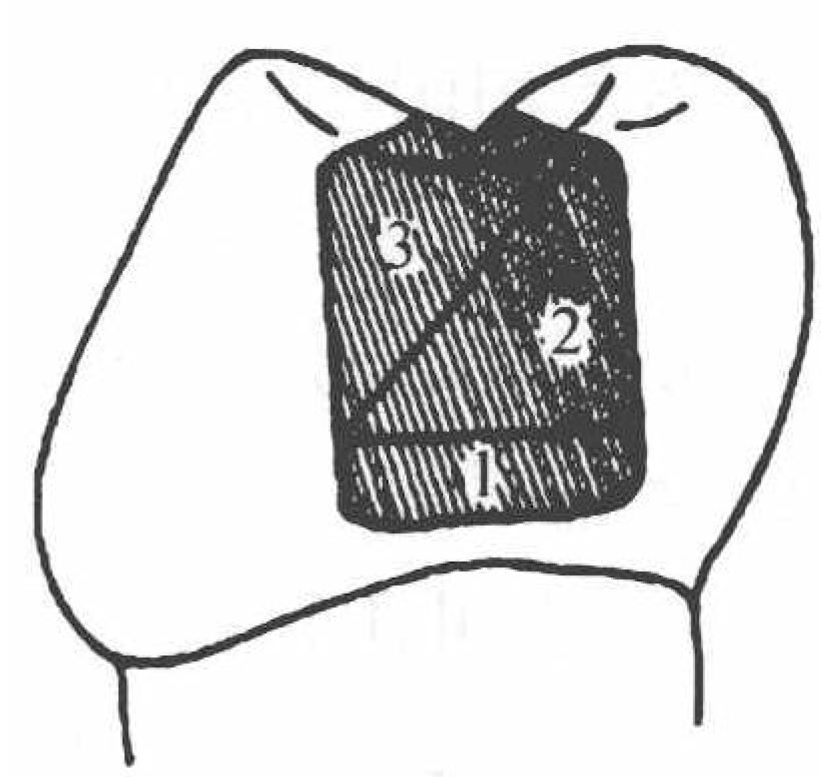


图 1-12 斜向分层填入树脂

（四）修复失败的原因

由于牙的粘接修复术是在口腔环境中进行的，复合树脂与牙的粘接强度受到很多因素的影响，常因操作不当导致粘接修复失败。操作失误引起失败的主要原因有：

1. 牙面清洁不彻底，或牙面处理不当，如酸蚀作用不充分或牙本质过度脱矿、牙面处理后冲洗干燥不彻底等都会降低粘接强度。

2. 洞壁残留有护髓材料，使粘接面积减小，另外护髓材料可被唾液溶解，而导致充填易脱落。

3. 粘接剂涂布不均匀或太厚。

4. 完全固化前隔湿不严密，与水或唾液接触；使用含酚类垫底材料；压缩空气中含油或水；树脂的光照时间太短、光源强度不足等都可导致树脂固化不完全，使充填物易脱落。

四、玻璃离子粘固剂修复术

玻璃离子粘固剂是 20 世纪 70 年代中期研制出来的一种垫底和修复材料。鉴于玻璃离子粘固剂对牙髓刺激性小、与牙体组织有化学粘接性、热膨胀系数及牙相近、封闭性能好及可释放氟等优点，应用越来越广泛，是一种有希望的多用途牙科材料。

（一）适应证

1. 牙体缺损的修复。主要用于Ⅲ、Ⅴ类洞和后牙邻面单面洞等不承担咀嚼压力的洞形及乳牙各类洞的修复。

2. 根面龋的修复。

3. 其他如外伤牙折后暴露牙本质的覆盖，松动牙的固定及暂时性充填等。

4. 也可用作衬洞和垫底、窝沟封闭、粘接固定修复体、正畸附件及固位桩、钉等。

（二）窝洞预备

由于玻璃离子粘固剂与牙体组织有化学粘接性，在Ⅲ、Ⅴ类

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

洞和后牙邻面单面洞等不承担咀嚼压力的洞形，对固位形的要求可放宽，不必做倒凹、鸠尾等固位形，只需去除龋坏牙本质，不作扩展。但在乳牙殆面洞可以作附加固位形以增进固位。窝洞的点、线角应圆钝，以利于填入材料。由于玻璃离子粘固剂脆性大、强度低，故洞缘釉质不做斜面。

（三）调制方法

传统型玻璃离子粘固剂由粉、液组成，为自凝剂。其工作时间短，凝固时间长，不便操作，且机械性能差。光固化型和树脂改良型玻璃离子（R-GC）因加入光引发剂，树脂单体，存在光敏固化，这类玻璃离子粘固剂在缓慢酸碱固化反应的同时，在光照后迅速发生聚合，具有双重固化作用。临用时，按粉、液以3∶1的比例（重量比），用塑料调拌刀于涂塑调拌纸或玻板上调拌，应在1min内完成。如用作粘固剂或封闭剂，则可减少粉剂用量，使其流动性增大。

（四）操作步骤

1. 窝洞预备　具体方法见前。

2. 牙面处理　首先用橡皮杯蘸浮石粉将窝洞清理干净。除洞底距牙髓不足0.5mm的深洞需先用氢氧化钙衬洞外，一般不需垫底。根据所用产品的说明处理牙面，一般多用弱酸，如10%聚丙烯酸或0.5mol/LEDTA处理牙面10～20s，以去除涂层。然后，用水充分清洗干净，也可用于乙醇处理牙面。

3. 涂布底胶和（或）粘接剂　光固化型和R-GC型玻璃离子粘固剂一般配有底胶和（或）粘接剂，以增进对牙面的粘接。一般涂布后等待30s，让底胶或粘接剂充分润湿牙面，再将底胶或粘接剂吹成薄层后再光照。

4. 充填材料　具体方法与复合树脂修复术类似。

5. 涂隔水剂　化学固化玻璃离子粘固剂完全固化需24h，故充填后表面应涂一层隔水剂，如釉质粘接剂、凡士林。而光固

化型和 R-GC 型玻璃离子粘固剂用光照促进固化，不需涂隔水剂。

6. 修整外形及打磨　化学固化型应在 24h 后进行，光固化型和 R-GC 型在光固化后即可进行。方法与复合树脂修复术相同。

五、夹层修复技术（三明治技术）

玻璃离子粘固剂与牙体硬组织有化学粘接性，对牙髓刺激性小，且能释放氟。酸蚀的表面形成微孔层，与复合树脂能形成微机械性结合。但其机械性能、耐磨性及美观性不如复合树脂。而复合树脂则相反，对牙髓刺激大，但机械性能和美观性较好。所以，这两种材料联合使用，可起到互补作用。这种既能改善复合树脂与洞壁的密合性，阻断树脂对牙髓的刺激，又可以避免玻璃离子粘固剂单独修复的缺点的联合修复技术叫夹层技术，又叫三明治技术，即用玻璃离于粘固剂作为基底材料粘接于牙本质，再用复合树脂修复牙体缺损的方法。主要用于Ⅲ和Ⅳ类洞的修复。修复方法是：窝洞预备后，洞底近髓处用氢氧化钙间接盖髓，再填入玻璃离子，注意在釉质边缘不残留玻璃离子粘固剂，避免影响复合树脂与釉质的粘接，最后以复合树脂进行修复。

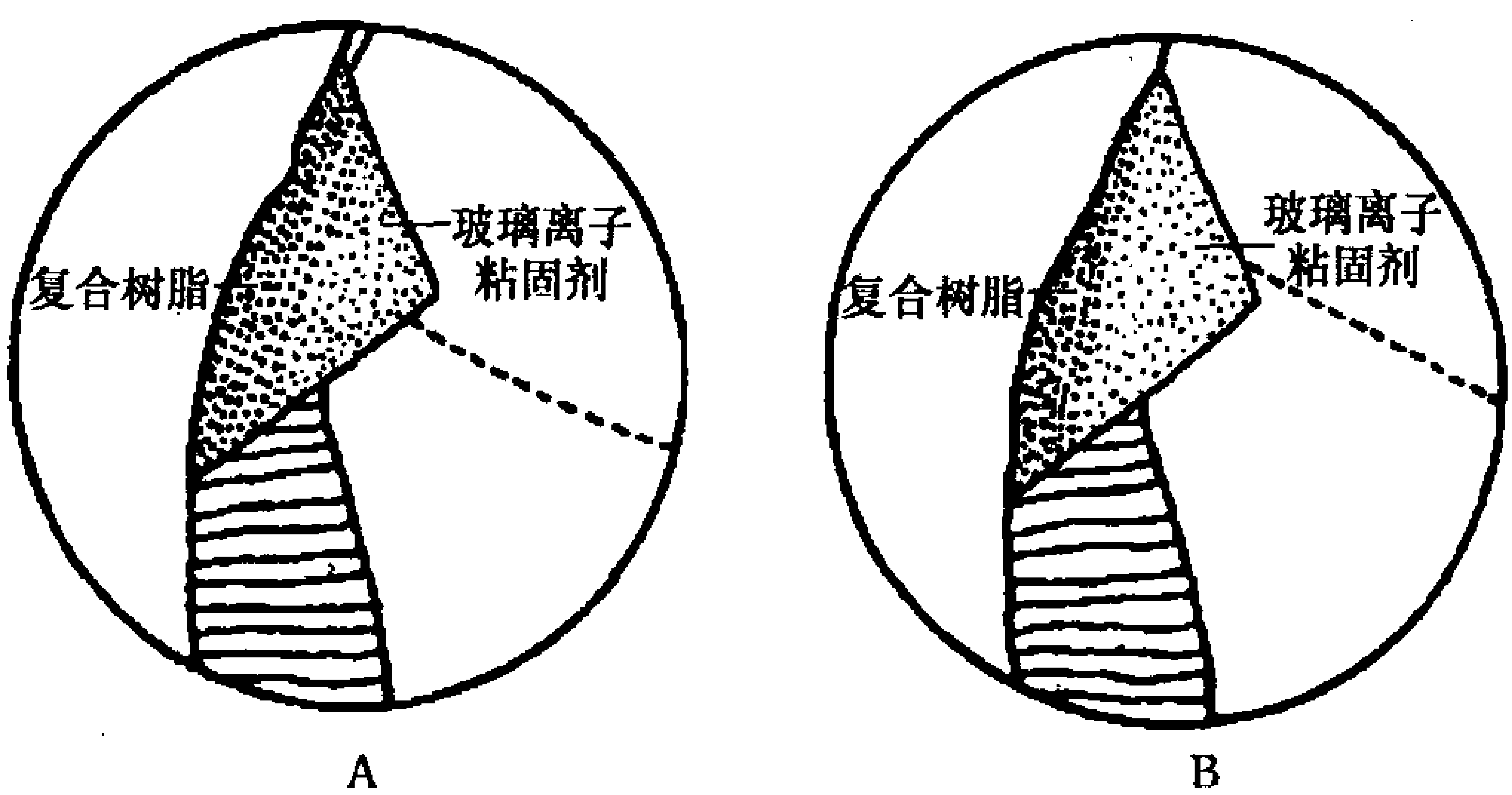


图 1-13　三明治技术

（如缺损累及根面，可将玻璃离子粘固剂延伸至龈缘如 B 所示）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

六、复合体修复技术

目前市场上出现了一种新型的材料复合体。是复合树脂和玻璃离子的组合，即这种材料既有复合树脂的性能又有玻璃离子的优点。复合体为小胶囊注射型，可释放氟离子，有抗龋作用，且使用方便，不需要使用酸蚀技术，但必须使用配套的粘接剂。复合体已逐渐取代玻璃离子体。一般多用于Ⅲ和Ⅳ类洞的修复，也可用于乳牙的修复及与复合树脂联合用于三明治技术。但由于其在粘接强度和耐磨性方面不如复合树脂，一般不用于Ⅰ、Ⅱ和Ⅳ类洞的修复。

七、牙体严重缺损的修复

在龋病病变致牙体组织广泛破坏时，用常规的牙体修复方法不能获得足够的抗力和固位采用一些附加固位的方法来修复。

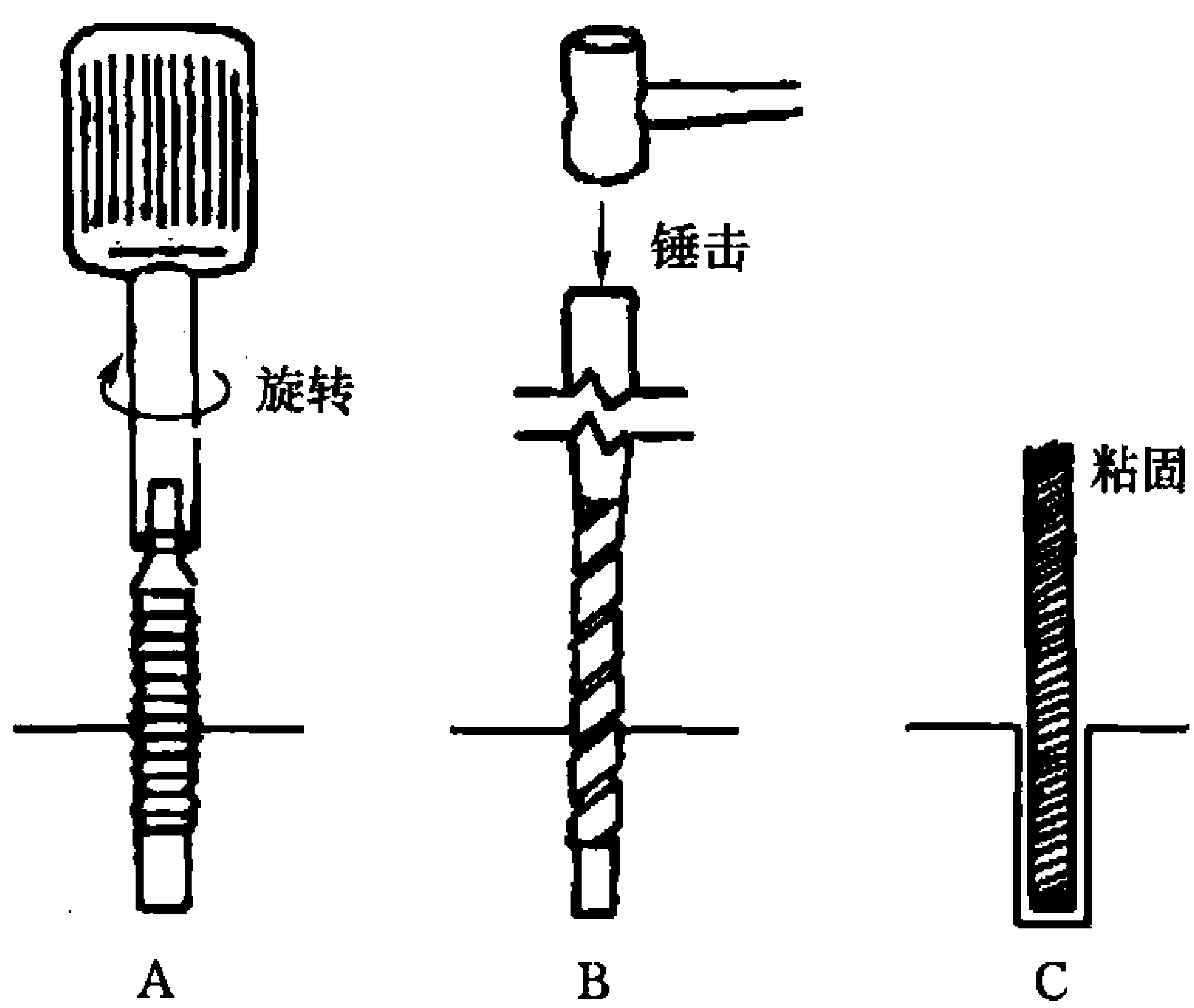


图 1-14 固位钉类型

A. 自攻螺纹钉；B. 摩擦固位钉；C. 粘固钉

（一）附加固位钉修复术

附加固位钉修复术是指在牙本质制作钉道，借钉道中的固位钉获得良好固位效果的牙体修复形式。依靠钉在钉道中取得固位，切割牙体组织少，可在不损伤牙髓的情况下取得较大的固位

力。固位钉主要用于牙体有严重缺损，而牙髓正常的活髓牙。固位钉通常包括粘固钉、摩擦固位钉、自攻螺纹钉。粘固钉为有螺纹或锯齿的不锈钢钉，有成品出售，借助于磷酸锌粘固剂或聚羧酸锌粘固剂粘固于钉道内，此类固位钉固位力不强。摩擦固位钉一般为成品，利用牙本质轻敲就位，靠钉与钉道间的摩擦而固位，固位力为粘固钉的 2～3 倍。但其固位力有限，一般不用于后牙。目前临床上最常用是攻螺纹钉，它靠钉的螺纹与钉道壁牙本质所形成的机械锁扣固位，固位力为粘固钉的 5～6 倍，由于其操作方便，且造成牙裂可能性较摩擦固位钉小的钉型。

1. 适应证　固位钉主要用于适于银汞充填和复合树脂充填修复的辅助固位。一般用于牙髓、牙周情况良好，具有足够牙本质厚度的下列情况：

(1) 牙体严重缺损且承受较大咬合力的牙，在剩余牙体上难以制备足够的抗力形和固位形。

(2) 全冠修复的银汞合金或树脂核。后牙大面积缺损需作全冠修复者，先将牙作固位钉—银汞合金（或复合树脂）修复，形成核，再在核上作全冠。这样，不仅使修复牙的抗力好，且全冠的制作简便。

2. 固位钉修复的原则　一般缺一个牙尖用一个钉，边缘嵴缺损用 2 个钉，后牙全冠缺损用 4～5 个钉，前牙切角缺损用 L 或 I 形固位钉，前牙切嵴缺损则用 U 形固位钉。在颊舌径较宽的邻殆邻洞或仅剩颊尖或舌尖的牙，常在颊、舌轴壁作水平钉道，以交叉联锁方式修复。虽然非平行放置的固位钉可增加固位力，但也不可过度弯曲钉来提高其在银汞中的固位力，一方面这样反而可能降低固位力，另一方面钉的强度也会降低。

钉道位置应以保护牙髓为前提，应在釉质牙本质界内的牙本质中，距釉质牙本质界至少 0.5～1mm。如在牙骨质界的根方制作钉道，则钉道距牙表面的距离不得小于 1.0mm。钉道制作部

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

位在𬌗面原有牙尖和边缘嵴初，邻面在龈壁初，注意避开牙尖下的髓角和正对根分叉的薄弱区。钉道位置洞壁至少 0.5mm，以利于修复材料的填入和加压。钉道间的距离视钉的直径而定，大的钉不得小于 5mm，小的应大于 3mm。大的钉间距离可减少牙本质内的应力。钉道的方向应与牙表面平行，以防止侧壁穿通。

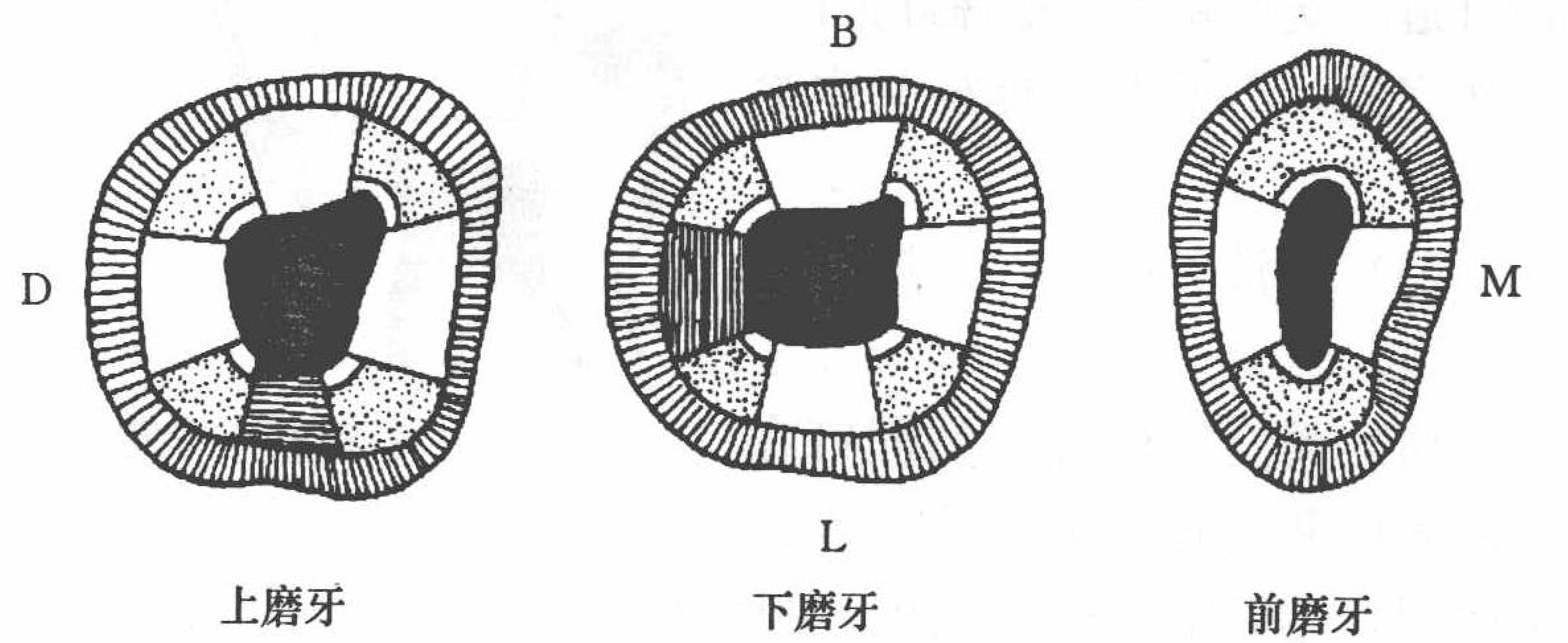


图 1-15 钉道制作部位

B. 颊面；L. 舌面；M. 近中面；D. 远中面

制作钉道的最佳部位 必要时可在此部位作钉道 不宜在此部位作钉道

固位钉在牙本质内的长度不得小于其钉长的 1/2。固位钉在修复体内的长度以 2mm 为宜。固位钉上面覆盖的修复材料的厚度不得小于 2mm，太薄易断裂。修复体的强度主要取决于体积，如修复体体积不足，加钉会削弱其强度，故钉的数目不能太多，钉周围要有足够体积的修复材料包绕。

在一定限度内，钉在牙本质及银汞内的固位力随钉的直径增加而增加。但选用直径过大的钉可能在钉插入牙本质中产生较大应力和细裂纹。因此需根据牙位及余留牙本质情况选用合适直径的固位钉。如磨牙可选用直径较大的钉，而前磨牙和前牙可选用直径较小的钉。

3. 操作步骤

(1) 牙体预备　遵循窝洞预备原则制备窝洞。将制作钉道的

部位磨成一平面，并用小球钻磨成一小凹，便于钉道的制作。

（2）钉道预备　根据缺损范围、部位及承受咬合力的大小，确定固位钉的数目、直径及钉道位置后，用与钉配套的麻花钻制作钉道。支点要稳，把握好方向，一次完成，不要上下提插和中途停钻。

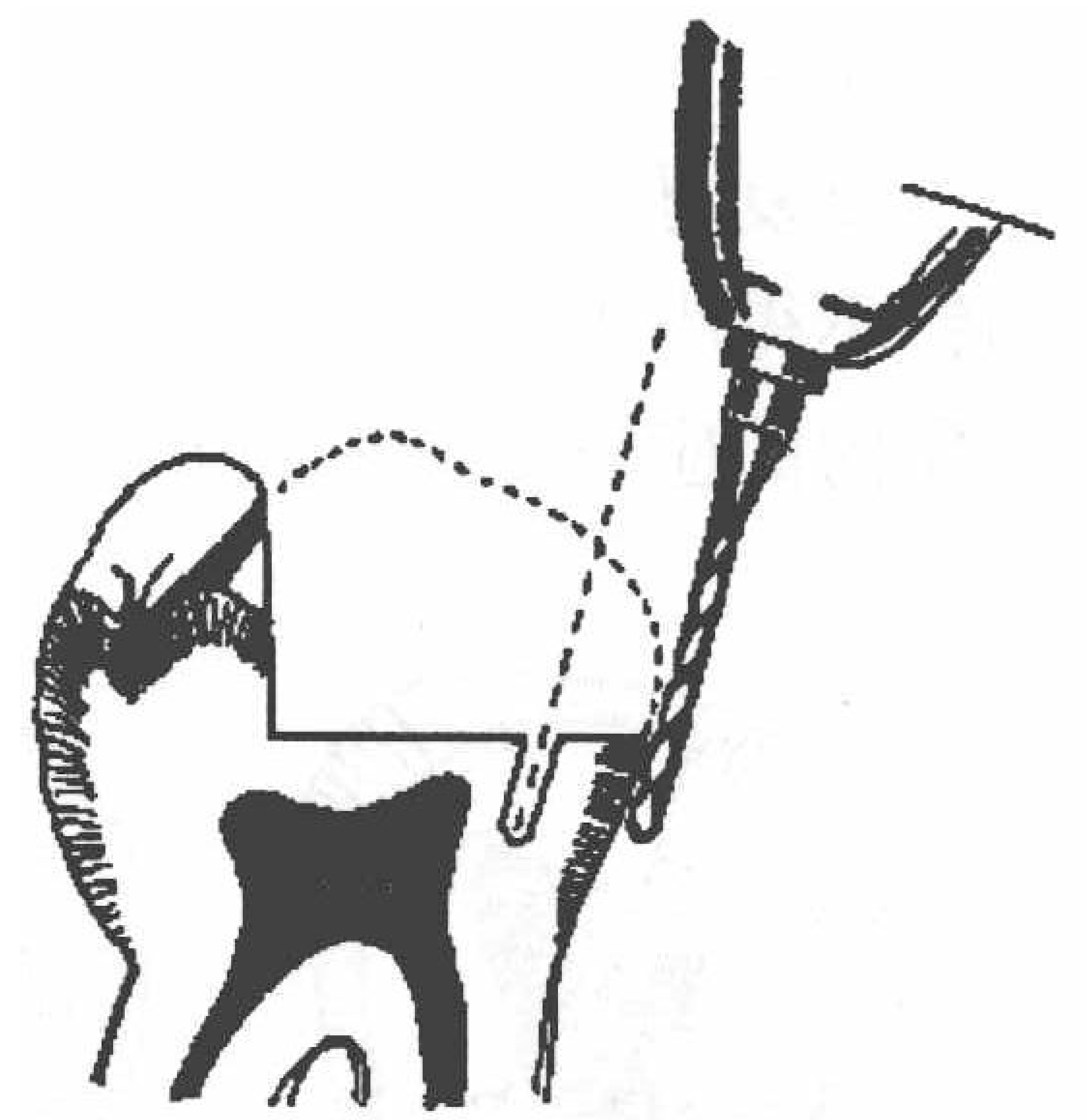


图 1-16　钉道制作方向

（3）清洗、隔湿、干燥牙面和钉道。

（4）固位钉就位　粘固钉在钉的表面和钉道内分别涂以少量粘固剂，然后将钉送入钉道。粘固剂不能太稠，也不能太多，应在粘固剂凝固前使钉就位。摩擦固位钉则轻敲使钉就位。注意用力不能太大，且要顺钉道的方向用力。自攻螺纹钉：用与螺纹钉相匹配的手用扳手顺时针方向缓缓将钉旋入钉道。自攻自断螺纹钉则上到慢速手机上慢速推进，当钉达钉道底时即自行与机柄断开。有时，为获得更好的固位，需在钉就位后将钉弯曲。

（5）充填　近髓部分应作相应的垫底。后牙可选用银汞合金或复合树脂充填，而前牙一般选用复合树脂。

4. 修复失败及处理　在活髓牙上制作固位钉，常因对牙髓的解剖结构不熟悉和操作不当而导致治疗失败的原因有：

（1）固位钉松动　钉松动是临床上最常出现的，其主要原因是：预备钉道的麻花钻与固位钉不匹配，使预备的钉道直径大于固位钉；支点不稳，钻针滑动，致钉道预备过大；病变牙腐质未完全去净，钉道不是预备在健康坚硬的牙本质内变牙本质上。而是在松动无弹性的病变牙本质；钉道位置太靠近釉牙本质界，钉道的外壁由釉质壁构成，由于釉质与牙本质的硬度相差很大，当

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

牙钻切割时，釉质壁的阻力将钻推向牙本质壁，致使钉道不规则。可采用直径大的固位钉或将钉用粘固粉粘固于钉道内弥补。

（2）髓腔穿通 预备钉道时，由于不熟悉髓腔解剖结构、钉道位置选择不当或钉道的方向不正确等原因可造成髓腔穿通。此种情况发生后应视穿孔的大小作不同作盖髓或牙髓治疗。

（3）侧壁穿通 预备钉道时，由于钻的方向不正确，造成侧壁穿通而累及牙周组织，其后果是严重的。如侧穿的部位靠近根方，则穿孔的修补较困难，必要时需做翻瓣术来修补。

（4）固位钉折断 用手机安装固位钉时，先将钉插入钉道再开动电机；弯曲钉时用力过猛或用钻切除钉的过长部分时钻子的振动都可导致固位钉折断。固位钉一旦折断，不要试图取出，可将它埋于牙本质中，另打钉道。

（5）牙本质微裂 钉就位时的应力可能导致钉周牙本质产生微裂，特别是摩擦固位钉和自攻螺纹钉。微裂产生的可能原因是钉道径过小以及钉体与钉道的形状不一致。

（二）沟槽固位与银汞合金钉技术

沟槽固位和银汞合金钉部分取代固位钉的技术，可随需要而制作，操作简便，可单独使用，也可与固位钉联合使用，起到很好的相辅相成的作用。但在适应证的选择上，要求有足够体积的牙本质，在前牙切嵴和牙颈部等牙本质较薄的部位不宜制作。

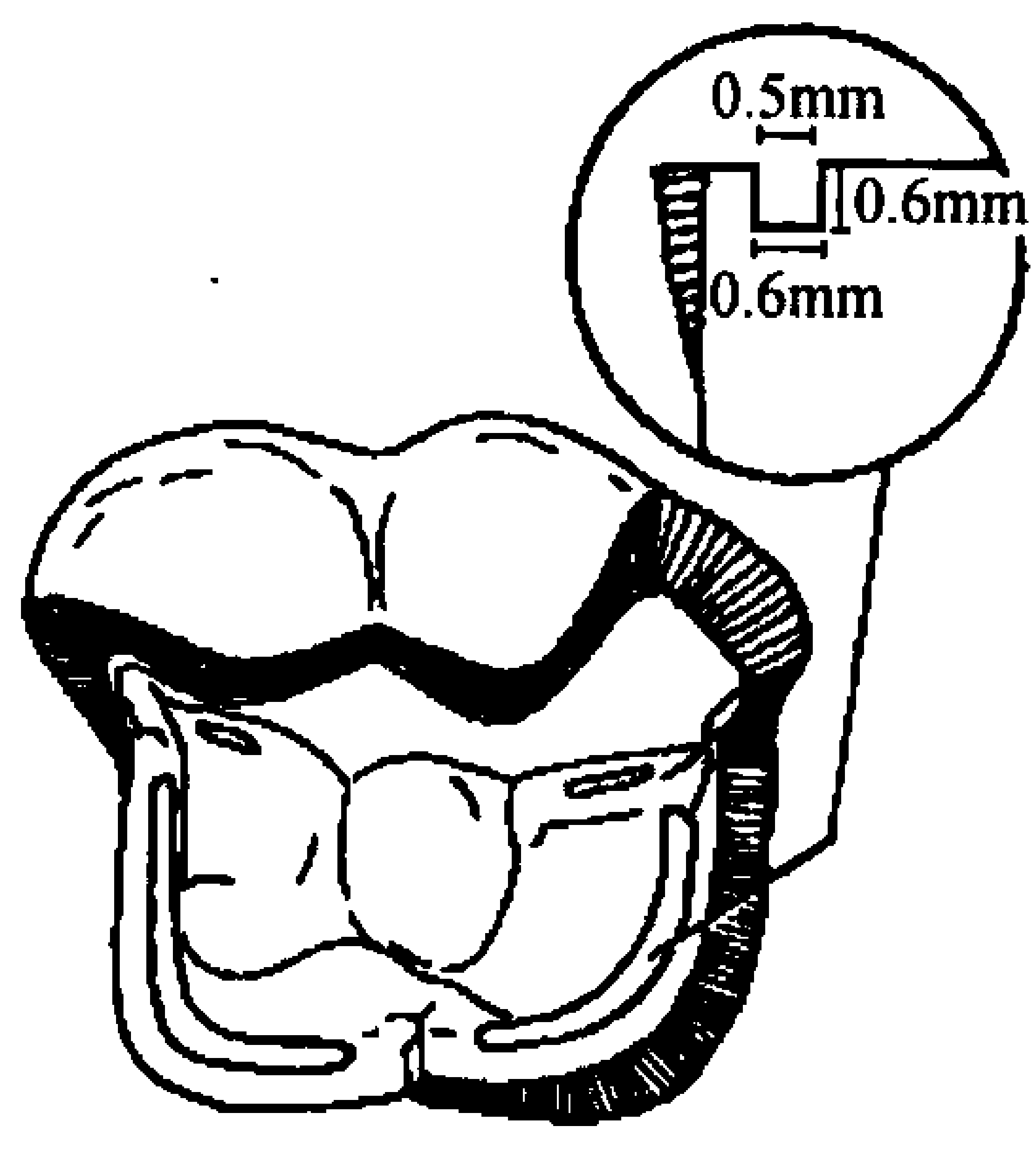


图 1-17 沟槽固位

1. 沟槽固位 沟槽固位的固位力与固位钉无明显差异，不易引起牙髓穿孔和侧壁穿通，但磨除的牙体组织较多。方法是：用倒锥钻或小球钻在牙本质内制作

大小、形状不一的水平沟槽，其深度、宽度和长度视制作部位、固位需要及咬合状态而异，深度 0.5～0.75mm，宽度 0.6～1.0mm，长度可达 4～5mm，可围绕牙尖作一半环形沟槽。将银汞合金压入沟槽内，与随后充填的修复体连为一体，而起固位作用。

2. 银汞合金钉　是指在牙本质内制作深度大于宽度的钉道，填入未固化银汞合金，形成与修复体连为一体的银汞合金钉，待银汞合金固化后即形成充填体向牙本质内突出的固位钉而产生固位作用。银汞合金钉克服了上述固位钉的应力集中及使修复强度降低等缺点，但所产生的固位力较小，引起牙髓穿孔的可能性较大。方法是：用细裂钻平行与牙表面在牙本质中作一深 2～3mm，宽 1～1.5mm 的纵行钉道，将银汞合金压入钉道内，此钉与充填体连为一整体。

八、充填术后并发症及处理

充填术是治疗龋病的有效方法。在治疗过程中，如诊断不正确，或操作不当则可造成治疗失败，充分认识治疗失效的原因并加以避免是十分必要的。

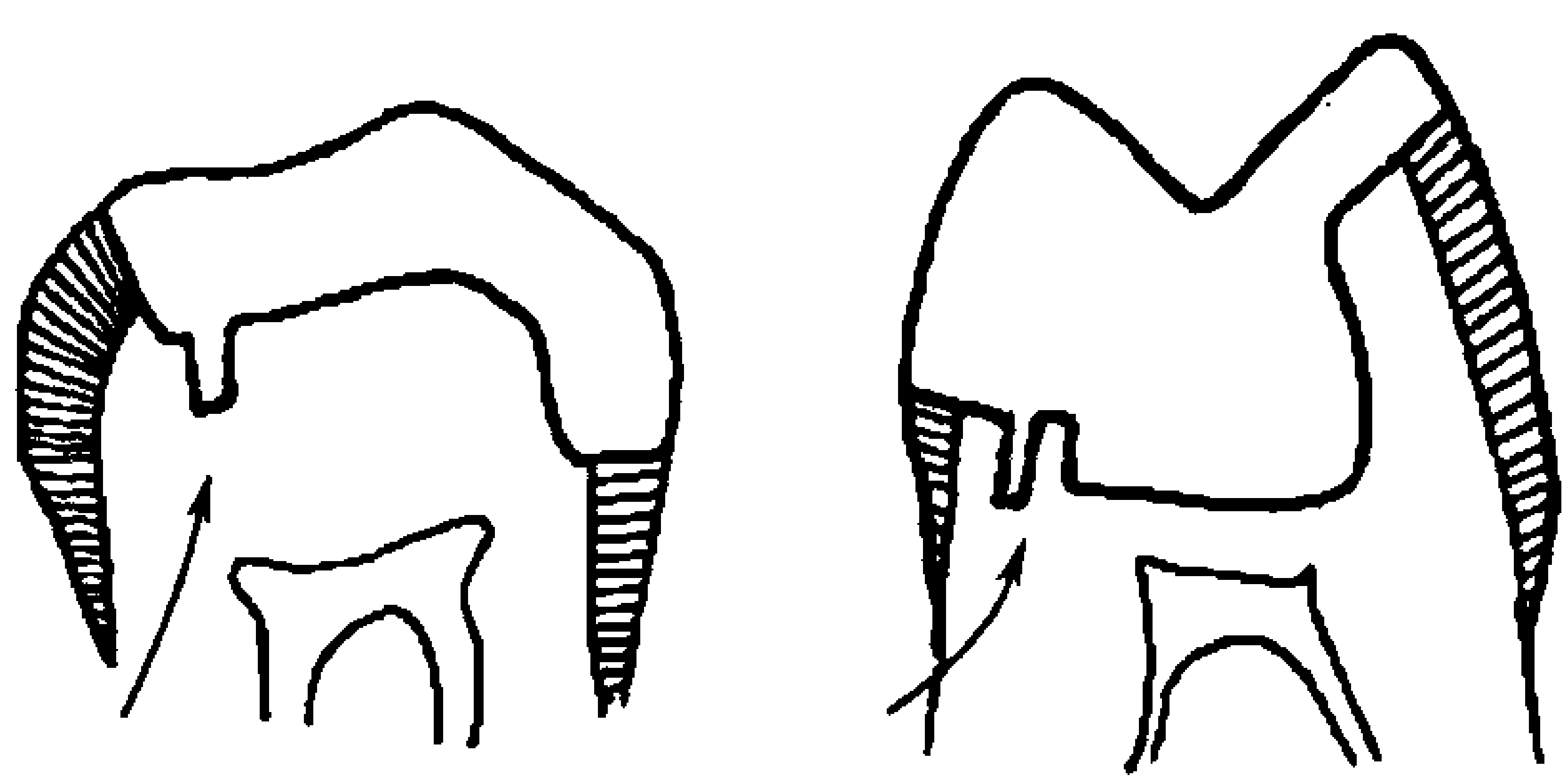


图 1-8　银汞合金钉

（一）意外穿髓

常见原因有：对髓腔解剖不熟悉；髓腔解剖结构的变异；操作不当都可引起穿髓。术前照 X 线照片帮助了解髓腔的情况；

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

深部龋坏组织应用挖器挖除或大球钻慢速磨而不用高速涡轮机去除；预备洞形时，窝洞不能磨平，而应垫平等来预防意外穿髓。

如发生意外穿髓，处理则应视患者年龄、患牙都位和穿性孔大小而选择不同的牙髓治疗方法。

（二）充填后疼痛

1. 牙髓性疼痛

（1）激发痛　充填后出现冷、热刺激痛，但无明显延缓痛或仅有短暂的延缓痛。常见原因包括：备洞过程中对牙髓的物理刺激致牙髓充血；中、深龋未垫底直接银汞合金充填，使充填牙对冷、热刺激敏感；或深龋直接用磷酸锌粘固剂垫底；复合树脂直接充填可造成对牙髓的化学刺激。

症状轻者，可先观察，如症状逐渐缓解可不予处理，如症状未缓解，甚至加重者则应去除充填物，经氧化锌丁香油糊剂安抚治疗后，再重新充填。

（2）自发痛　充填后出现阵发性、自发性疼痛，不能定位，温度刺激可诱发或加重疼痛的牙髓炎症状。近期出现的原因包括：对牙髓状况判断错误，小的穿髓孔未被发现。充填后激发痛未及时进行处理。远期出现的原因可能是：充填材料对牙髓的慢性刺激，洞底龋坏组织未去净导致牙髓感染。按牙髓炎症处理。

（3）与对颌牙接触时痛　用银汞合金充填的牙，在与对殆牙接触时出现短暂的疼痛，脱离接触或反复咬合多次后疼痛消失。一般见于对殆相对的牙有不同金属的修复体，当上下牙接触时，唾液作为导电介质将两种具有不同电位的金属连在一起，形成电位差，产生电流而引起。可改用非导体类材料，如复合树脂充填，或改作同类金属的嵌体修复。

2. 牙周性疼痛

（1）咬合痛　充填后，咀嚼时疼痛，与温度刺激无关。一般由于充填物过高，咬合时出现早接触所致。磨除高点即可。

(2) 自发痛　持续性自发性疼痛，可定位，与温度刺激无关，咀嚼加重疼痛。主要原因有：充填物在龈缘形成悬突，术中器械伤及牙龈，甚至牙周膜，或酸蚀剂溢至牙龈而致牙龈发炎，以及接触点恢复不良，造成食物嵌塞。可针对不同原因作不同处理，去除悬突，轻度牙龈炎者，局部冲洗，上碘甘油。接触点恢复不良者应重新充填，必要时需要作固定修复、嵌体或冠，以恢复正常接触关系。

3. 充填物折断、脱落　没有足够的抗力形和固位形；充填材料调制不当；充填未严格隔湿，充填压力不够，材料未填入倒凹或有气泡等；材料未完全固化前过早承担咬合力。去除原残存充填体，重新备洞充填。

4. 牙折裂　主要由于牙体组织本身的抗力不足所致，常见原因有，制洞时未除去无基釉，脆弱牙尖未降低咬合，窝洞的点、线角太锐。部分折裂者可去除部分充填物后，备洞后重新充填；完全折裂至髓底者应予拔除。

5. 继发龋　主要原因是：备洞时未去净龋坏组织；充填体或牙体破裂在洞缘处有缝隙；充填材料与洞壁界面间的微渗漏。使用洞漆和粘接剂减少微渗漏。继发龋出现后应去除充填物及继发龋，制备洞形，重新充填。

（万新辉）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第二章　牙体硬组织非龋性疾病

第一节　氟牙症

氟牙症又称氟斑牙或斑釉牙，具有地区性分布特点，为慢性氟中毒早期常见且突出的临床表现，是人体牙发育过程中摄取氟量过高所引起的特殊类型的釉质发育不全。我国氟牙症流行区很多，东北、内蒙古、宁夏、陕西、山西、甘肃、河北、山东、贵州、福建等地都有慢性氟中毒区。

一、病因

水中氟含量过高是本症的重要病因。一般认为水中含氟量以1ppm（1mg/L）为宜，该浓度既能有效防龋，又不致发生氟牙症。食物是人体摄入氟的第二主要来源。另外，含氟废物高的工厂附近空气、农作物受污染，食品含氟量增高。国内近年来报道饮茶型氟中毒病。14个月前的婴儿使用氟化物牙膏和服用补充氟的药物是儿童患病的主要原因。若在6～7岁之前，长期居住于高氟量区，则恒牙也会受累，但之后则不会患氟牙症。

二、临床表现

1. 在同一时期萌出牙的釉质上有白垩色到褐色的斑块，严重者还并发釉质的实质缺损。临床上常按其轻、中、重度而分为白垩型（轻度）、着色型（中度）和缺损型（重度）3种类型。

2. 多见于恒牙，发生在乳牙者甚少，程度亦较轻。

3. 对摩擦的耐受性差，但对酸蚀的抵抗力强。

4. 严重的慢性氟中毒患者，除牙齿出现病变外，还可有骨质系统的钙化，从而产生腰、腿和全身关节症状。严重者可危及生命。

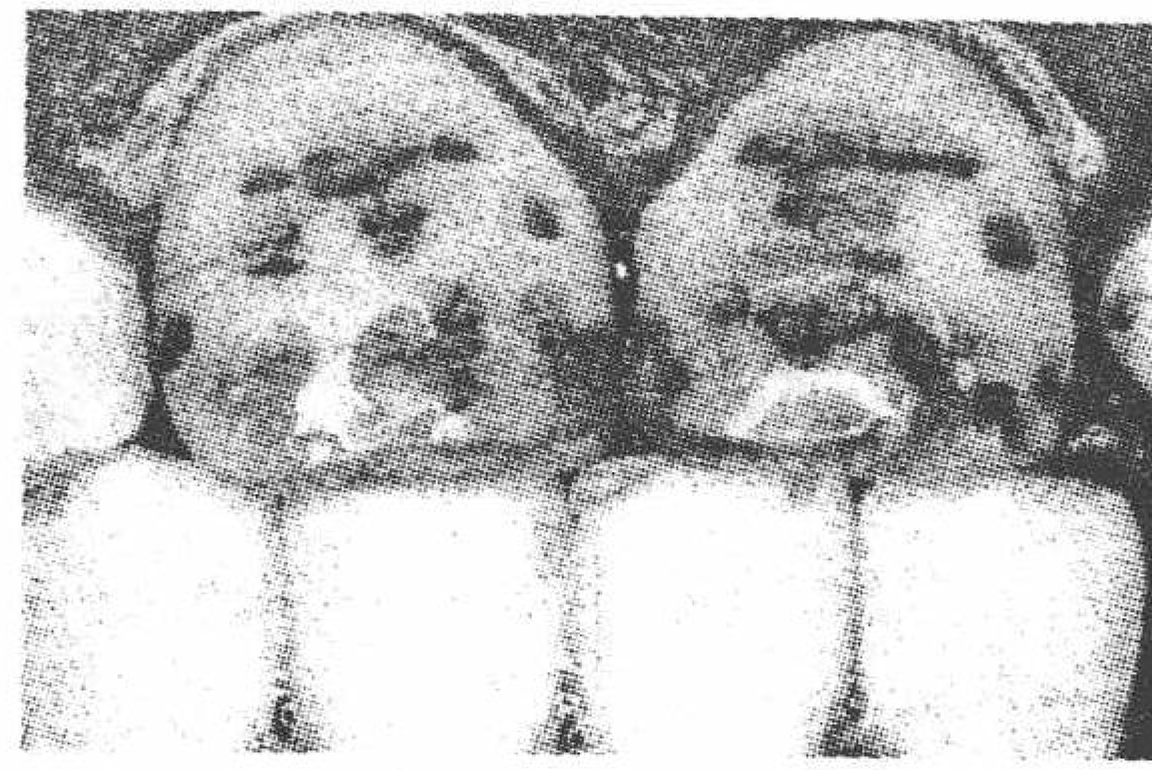


图 2-1 氟牙症

三、鉴别诊断

主要与釉质发育不全相鉴别。氟牙症患者有在高氟区的生活史。釉质发育不全白垩色斑的边界比较明确，而且其纹线与釉质的生长发育线相平行吻合；氟牙症斑块则边界不明确，且与生长发育线不相吻合。釉质发育不全可发生在单个牙或一组牙；而氟牙症发生在多数牙，尤以上颌前牙为多见。

四、预防和治疗

最理想的预防方法是选择新的含氟量适宜的水源，或分别应用活性矾土（A1203）或活性炭以去除水源中过量的氟，但后者费用昂贵。治理环境、控制氟污染、严格控制儿童防龋氟化物的使用剂量。

对已形成的氟牙症可用以下方法治疗：

1. 漂白法　适用于外观无组织缺损者。由于着色在釉质表层，效果可较好。

2. 磨除、酸蚀涂层法　适用于无实质性缺损的氟牙症，牙面有白色斑点或不均匀着色。选择精细的尖形金刚石牙钻均匀磨除染色层 0.1～0.2 mm。用 35％磷酸涂擦 3 min，冲洗、吹干后涂粘接剂并光照固化。

3. 修复法　适用于有实质缺损的氟牙症或经脱色治疗无效者。一般多用光固化树脂，对美观要求高的可采用烤瓷贴面或全冠。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第二节　四环素牙

在牙的发育矿化期，服用的四环素族药物，可被结合到牙组织内，使牙着色。此外，四环素还可在母体通过胎盘引起乳牙着色。四环素对牙的影响主要是着色，有时也合并釉质发育不全。

一、临床表现

根据四环素牙形成阶段、着色程度和范围，可以分为以下四个阶段：

1. 第一阶段（轻度四环素着色）　整个牙面呈现黄色或灰色，且分布均匀，没有带状样着色。

2，第二阶段（中度四环素着色）　牙着色的颜色由棕黄色至黑灰色。

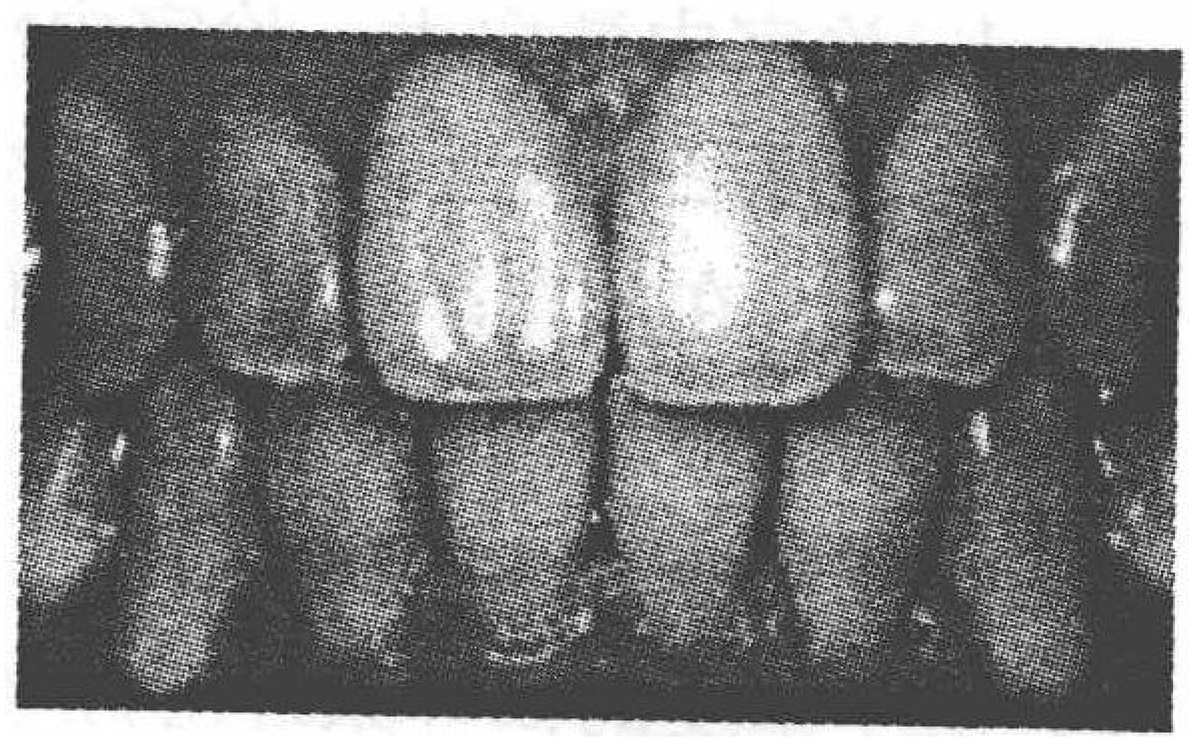


图 2-2　四环素牙

3. 第三阶段（重度四环素着色）　牙表面可见到明显的带状着色，颜色呈黄色、灰色或黑色。

4. 第四阶段（极重度四环素着色）　牙表面着色深，严重者可呈灰褐色，任何漂白治疗均无效。

四环素牙引起牙着色和釉质发育不全，都只在牙发育期才能显现出来后再给药，则不致引起令人注目的牙着色。

二、预防和治疗

为防止四环素牙的发生，妊娠和哺乳的妇女以及 8 岁以下的小儿不宜使用四环素类药物。着色牙可通过光固化复合树脂修复、烤瓷冠修复或漂白等方法进行治疗。

第三节　着色牙的治疗

一、漂白治疗

着色牙的漂白治疗主要用于牙冠比较完整的轻、中度氟斑牙，四环素牙，变色无髓牙。漂白治疗的方法主要分为外漂白和内漂白。外漂白方法根据是在口腔诊室内完成还是在家中自行完成又可分为诊室内漂白治疗和家庭漂白治疗。目前常用的漂白剂为30%过氧化氢，其他还有过氧化脲、过硼酸钠等。漂白术的有效时间一般为1～3年。

1. 诊室内漂白术　诊室内漂白术使用药物大多为强氧化剂，如：30%过氧化氢、10%～15%过氧化脲等药物，置于牙冠表面进行漂白。在放置药物的同时还可辅助加用激光照射、红外线照射等方法增加脱色效果。

(1) 适应证　一般适用于完整的氟斑牙，轻、中度四环素牙，对于重度的四环素牙等疗效就相对较差。还可用于外源性染色牙和其他原因引起的轻、中度变色牙，而且主要是活髓牙。

(2) 方法　清洁牙面，用凡士林涂布牙龈及软组织表面以保护牙龈及软组织，防止被漂白剂灼伤。隔湿、干燥后，在牙表面放置含35%过氧化氢漂白液的纱布或凝胶。使用漂白灯或激光、红外线等加热装置照射，加热每牙2min，若光照则每牙弓30min。治疗结束后，冲洗牙面。如有牙敏感症状或其他不适，给予适当处理。治疗时间一般为每周1次，每次约30～45min，根据治疗效果持续2～6次。

2. 家庭漂白术　家庭漂白术又称夜间漂白技术或托盘漂白术。该技术采用托盘和10%～15%过氧化脲进行治疗。

(1) 适应证　对于外源性着色、内源性着色和因增龄所致的颜色改变效果较好，对于氟斑牙也有不同程度的漂白效果，但对

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

于四环素牙，尤其是中、重度四环素着色牙效果稍差。

（2）方法　藻酸盐印模材料取模，灌制石膏模型。在石膏模型上加工、修整托盘，经医生指导，在托盘内加入漂白凝胶，戴上后去除多余的漂白剂。睡觉前戴入，第二天早上取出，再用清水漱口。若白天使用，平均每1.5～2h更换1次漂白剂，但每天使用不超过12h。1～6周为一疗程。若有问题及不良反应出现，及时向医生汇报。

诊室内漂白术和家庭漂白术联合应用可能比单独使用一种方法效果更好。

3. 无髓牙漂白术　无髓牙漂白术又称内漂白术或诊间漂白术。主要是将漂白剂量置于打开的牙髓腔内进行漂白治疗的一种方法，常用漂白剂有过氧化氢、过氧化脲等。一般疗效明显，但少数病例会发生牙颈部吸收。

（1）适应证　主要是完成根管治疗术后的着色牙。

（2）方法　诊室内漂白术是将35%过氧化氢放于髓腔内，以光催化氧化反应。诊间漂白术是先去除根管充填材料至根管口下2～3mm处，以光固化玻璃离子粘固剂封闭根管。把蘸有漂白药物的棉球封于髓腔内，隔2～3d复诊，4～7次为一疗程。漂白结束后，冲洗髓腔，然后用复合树脂充填窝洞。

二、贴面

贴面是用于美容修复局限性或广泛性牙体缺损或内源性着色的一层牙色材料。一般由复合树脂、烤瓷、铸造陶瓷等材料制造。包括部分贴面和完全贴面，部分贴面适用于局部的缺损或着色，完全贴面适用于唇面大部分受累的广泛缺损或着色。完全贴面有直接法和间接法。直接法可直接在椅旁用复合树脂一次完成，但较费时。间接法最常用的是烤瓷贴面。由于烤瓷贴面美观效果好，且经久耐用，是目前较多使用的贴面方法。直接贴面一般仅用于儿童、单个牙着色、或患者因经济原因或时间有限不能

复诊时使用。这里仅介绍直接贴面法。

1. 直接部分贴面　首先清洁牙面，选色。用粗金刚砂车针预备牙体，达0.5～0.75mm深，扩展至正常釉质内。着色太深者需用遮色剂，但不应太厚，以免影响树脂粘接强度。酸蚀、粘接程序。复合树脂充填，雕刻成型，光照固化。修整抛光。

2. 直接完全贴面　首先清洁牙面，选色。用粗金刚砂车针预备牙体，将患牙唇面磨除部分，深度为釉质厚度的一半，在中1/3区深度为0.5～0.75mm，逐渐向龈方减低，在龈缘区深度为0.2～0.5mm。着色太深者也需用遮色剂。酸蚀、粘接程序。逐步充填复合树脂，减少聚合收缩，雕刻成型，光照固化，完成一个贴面后再以相同方法完成第二个。

第四节　釉质发育不全

釉质发育不全指在牙发育期间，由于局部或全身因素导致的釉质结构异常。包括釉质发育不良和釉质矿化不良两种类型：前者常有实质缺损；后者则一般无实质缺损。

一、病因

严重营养障碍，如维生素A、维生素C、维生素D以及钙磷的缺乏；内分泌失调，如甲状旁腺功能降低；婴儿和母体的疾病，如水痘、猩红热、或孕妇患风疹、毒血症等也可能使胎儿在此期间形成的釉质发育不全；局部因素，一般为乳牙严重根尖周炎，导致继承恒牙釉质发育不全。

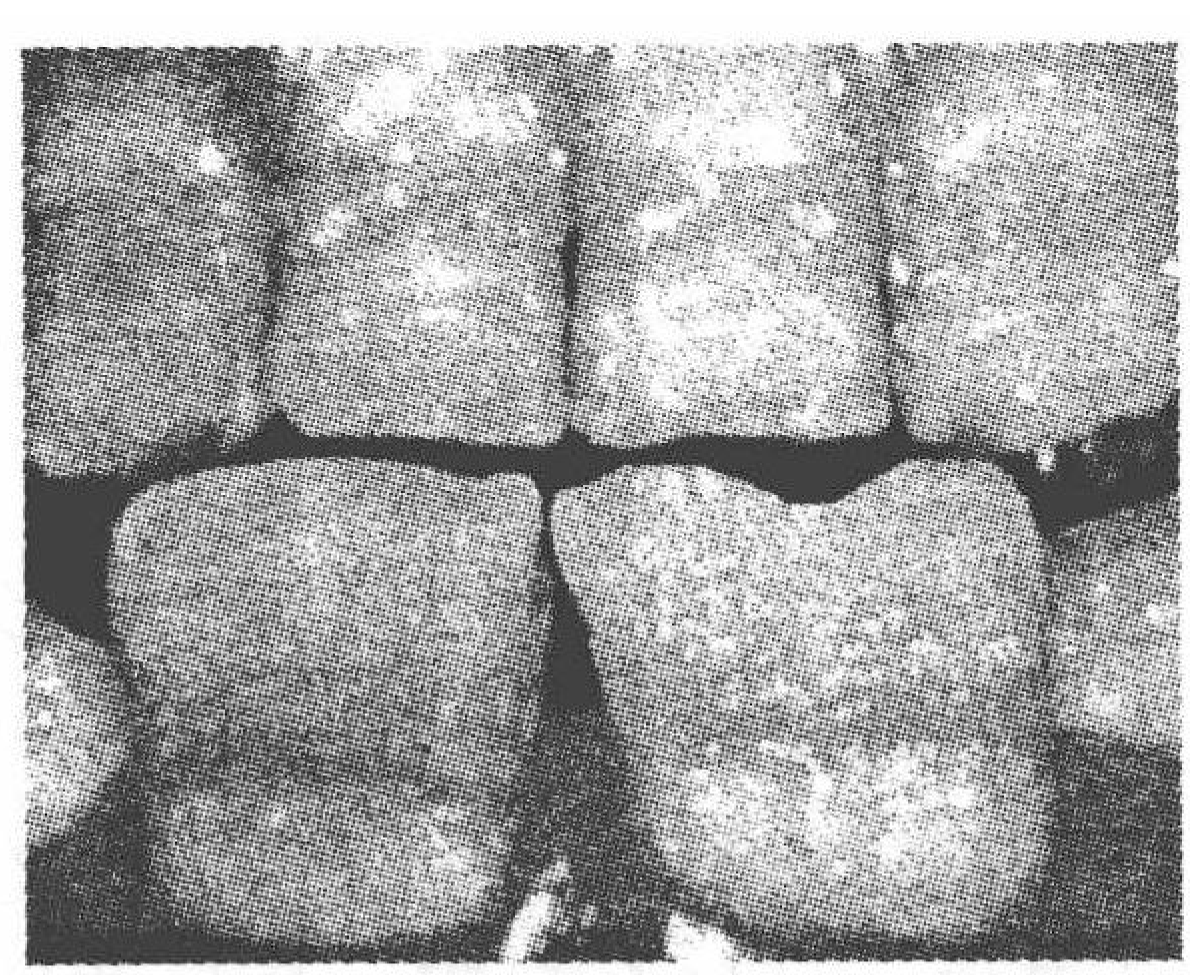


图2-3　釉质发育不全

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

二、临床表现

根据釉质发育不全的程度可将其分为轻症和重症。

1. 轻症　釉质基本完整，牙面呈白垩状，一般无自觉症状。

2. 重症　牙面有实质性缺损，呈带状（横沟状）缺陷或窝状缺陷。另外还有前牙切缘变薄，后牙牙尖缺损或消失。受累牙往往呈对称性。根据釉质发育不全的部位，可推断致病因素作用的时间。例如，11、13、16、11、23、26、31、31、3、36、41、42、43、46 的切缘或牙尖出现釉质发育不全，表示致病因素发生在 1 岁以内。12，22 的切缘被累及时，可推断致病因素已延续到出生后的第 2 年。如前牙未受累，主要表现在 14、15、17、24、21、27、34、35、37、44、45、47，则致病因素的发生在 2～3岁以后。如为乳牙尖周感染所致继承恒牙的发育不全，表现为牙冠小，形状不规则，常呈灰褐色着色。

三、预防和治疗

釉质发育不全发生后，患牙再补充维生素 D 和矿物质是毫无意义的。无实质性缺损的患牙不需处理。有实质性缺损或影响美观可进行复合树脂修复、烤瓷全冠或贴面修复。

第五节　先天性梅毒牙

10%～30%的先天性梅毒患者有牙表征。

一、临床表现

1. 先天性梅毒牙主要见于恒牙，乳牙极少受累。

2. 半月形切牙　又叫哈钦森牙。先天性梅毒患者有间质性角膜炎、中耳炎或耳聋和半月形切牙这三项特征。这种切牙的切缘比牙颈部狭窄，切缘中央有半月形缺陷，切牙之间有较大空隙。

3. 桑葚状磨牙　患者第一恒磨牙的牙尖皱缩，表面粗糙，釉质呈多个不规则的小结节和坑窝凹陷，散在于近䂖面处，故有

桑葚状之称；牙尖向中央聚拢，牙横径最大处在牙颈部。

4. 蕾状磨牙　第一磨牙牙尖向中央凑拢，致使𬌗面收缩，有如花蕾。X线片示：先天性梅毒牙的第一磨牙，牙根较短。

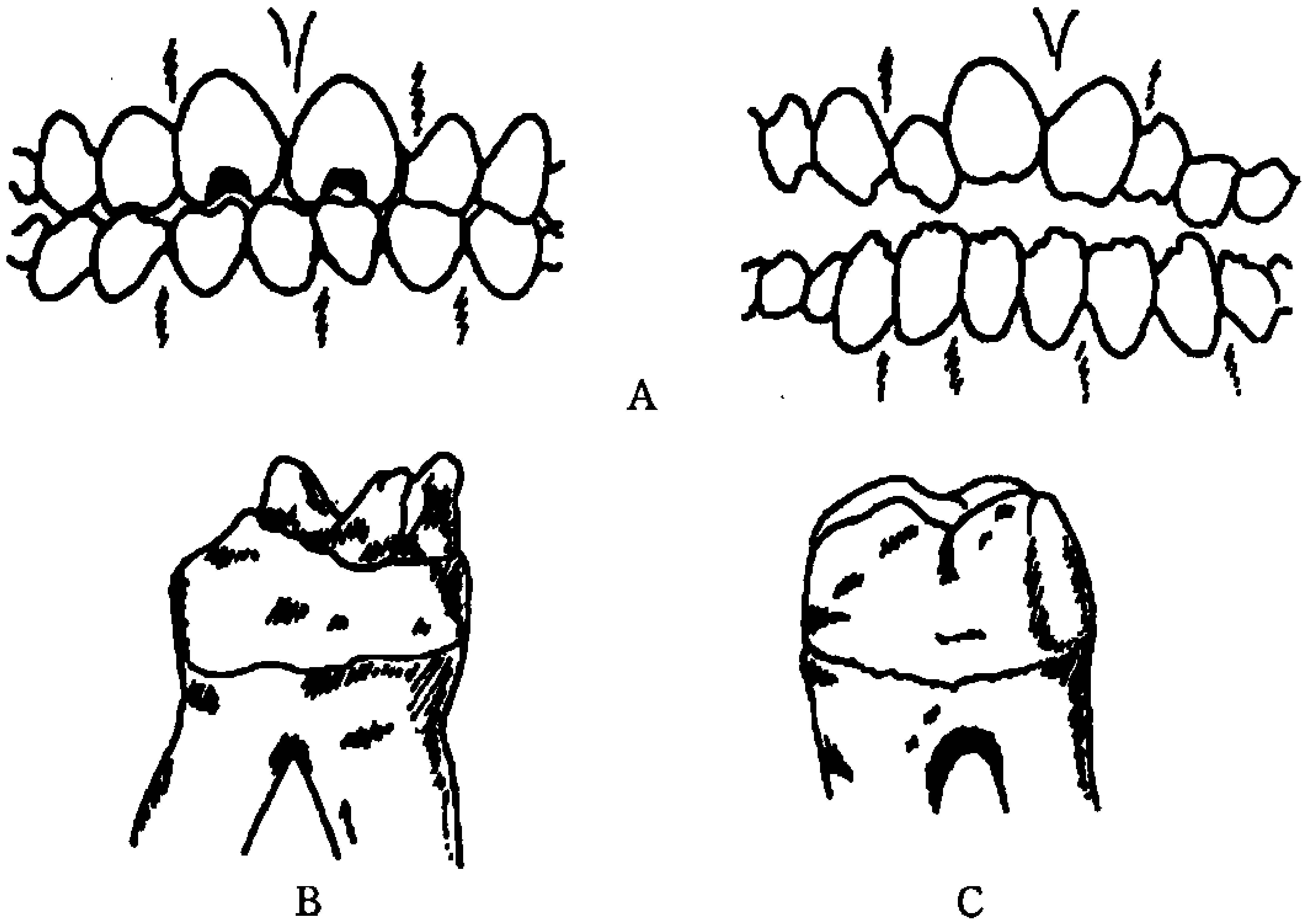


图 2-4　先天性梅毒牙

A. 半月形切牙；B. 桑葚状磨牙；C. 蕾状磨牙

另外，牙萌出过早或过迟；先天性无牙畸形；由口角向颊部的放射状瘢痕；前额隆突而鼻梁塌陷等都可用作辅助诊断的标志，血清学检查，康—华氏反应阳性可确诊。

二、预防和治疗

在妊娠后4个月内用抗生素行抗梅毒治疗，95%的婴儿可免得先天性梅毒。这样就可以防止梅毒牙的发生。对梅毒牙可用修复学方法或光固化复合树脂修复。

第六节　畸形中央尖

畸形中央尖一般均位于𬌗面中央窝处，呈圆锥形突起，故称中央尖。半数的中央尖有髓角伸入。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

一、临床表现

多见于下颌前磨牙，尤以第二前磨牙最多见，偶见于上颌前磨牙。常为对称性发生。中央尖折断或被磨损后，临床上表现为圆形或椭圆形黑环，中央有浅黄色或褐色的牙本质轴，在轴中央有时可见到黑色小点，即是髓角。

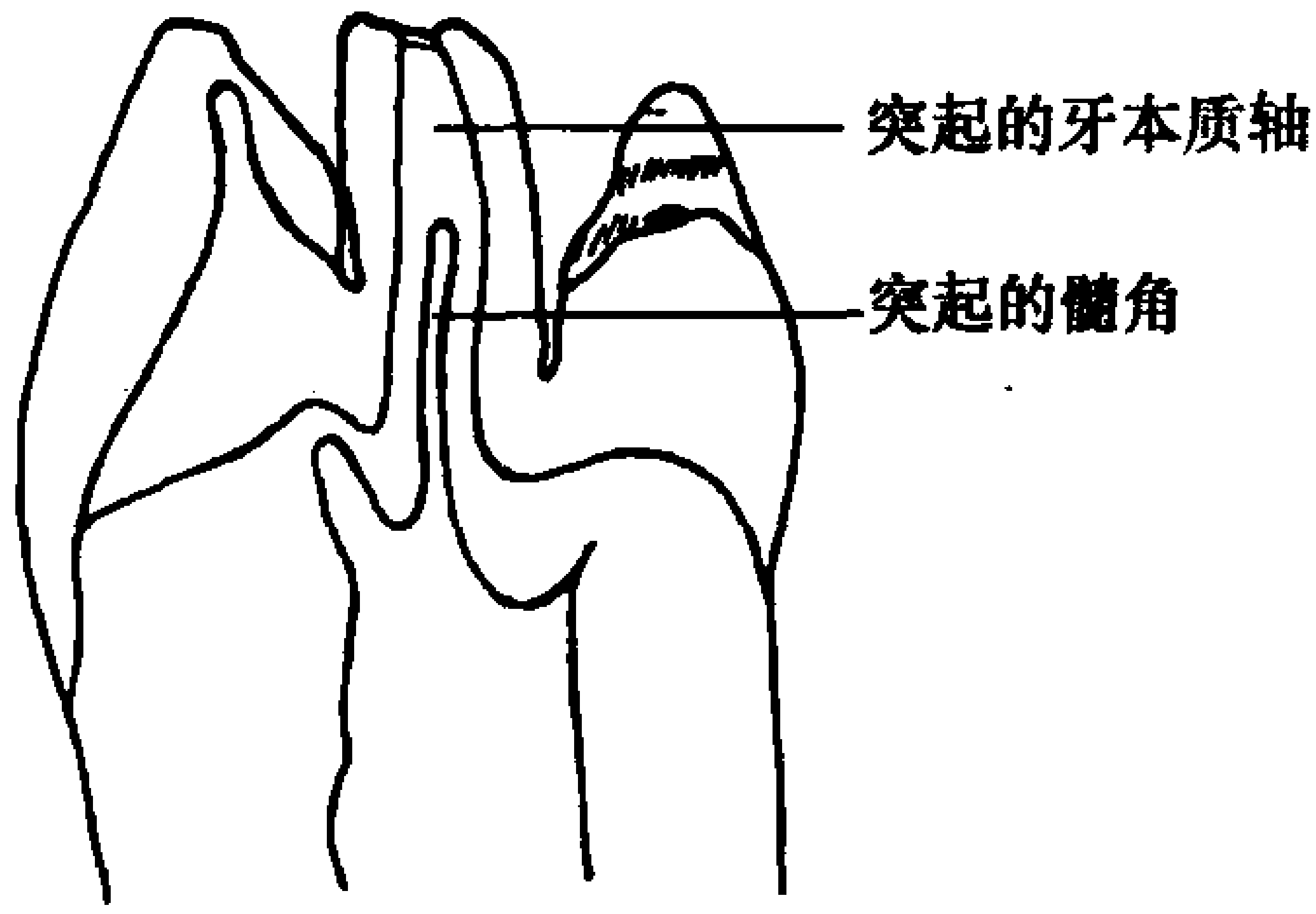


图 2-5　畸形中央尖

较尖锐的中央尖，萌出后不久与对殆牙接触并折断，使牙髓感染坏死，影响根尖的继续发育，使根尖呈喇叭形。但也有一些中央尖逐渐被磨损，修复性牙本质逐渐形成，或无髓角伸入型，牙根可正常继续发育。

二、治疗

1. 对圆钝而无妨碍的中央尖可不作处理。

2. 尖而长的中央尖刚萌出时，可此尖一次磨除，然后制备洞形进行盖髓治疗。或者多次少量调磨此尖并适当调整对殆牙。

3. 中央尖折断，已引起牙髓或根尖周病变时，采用根尖诱导形成术。

4. 有以下情况的患牙应考虑拔除：正畸治疗需要拔除；冠根比例小于1且牙根发育已完成；冠根比例大于1，但根尖感染明显，常规治疗效果不明显且不能进行根尖周手术者；伴有牙周疾患。

第七节　牙内陷

牙萌出后，在牙面可出现一囊状深陷的窝洞，称牙内陷。常见于上颌侧切牙，偶发于上颌中切牙或尖牙。

一、临床表现

根据牙内陷的深浅程度及其形态变异，临床上可分为三类：

1. 畸形舌侧窝　有对称性，是牙内陷最轻的一种。由于舌侧窝呈囊状深陷，容易滞留食物残渣，利于细菌滋生，囊底存在发育上的缺陷，易发生龋坏并常引起牙髓及根尖周病变。

2. 畸形根面沟　为一条纵形裂沟。向舌侧越过舌隆突，并向根方延伸，严重者可达根尖部，甚至有时将根一分为二，形成一个额外根。畸形根面沟尚未引起病变时，一般很难被诊断。有时在X线片上显示线样透射影，易被误认为副根管或双根管。畸形根面沟使龈沟底封闭不良，形成骨下袋，易导致牙周组织的破坏。可与畸形舌侧窝同时出现。

3. 畸形舌侧尖　舌侧窝内陷同时舌隆突呈圆锥形突起，可突起成一牙尖。牙髓组织可进入舌侧尖内，被磨损后易引起牙髓及根尖周组织病变。

4. 牙中牙　是牙内陷最严重的一种。牙呈圆锥状，且较其固有形态稍大，X线片示其深入凹陷部好似包含在牙中的一个小牙。

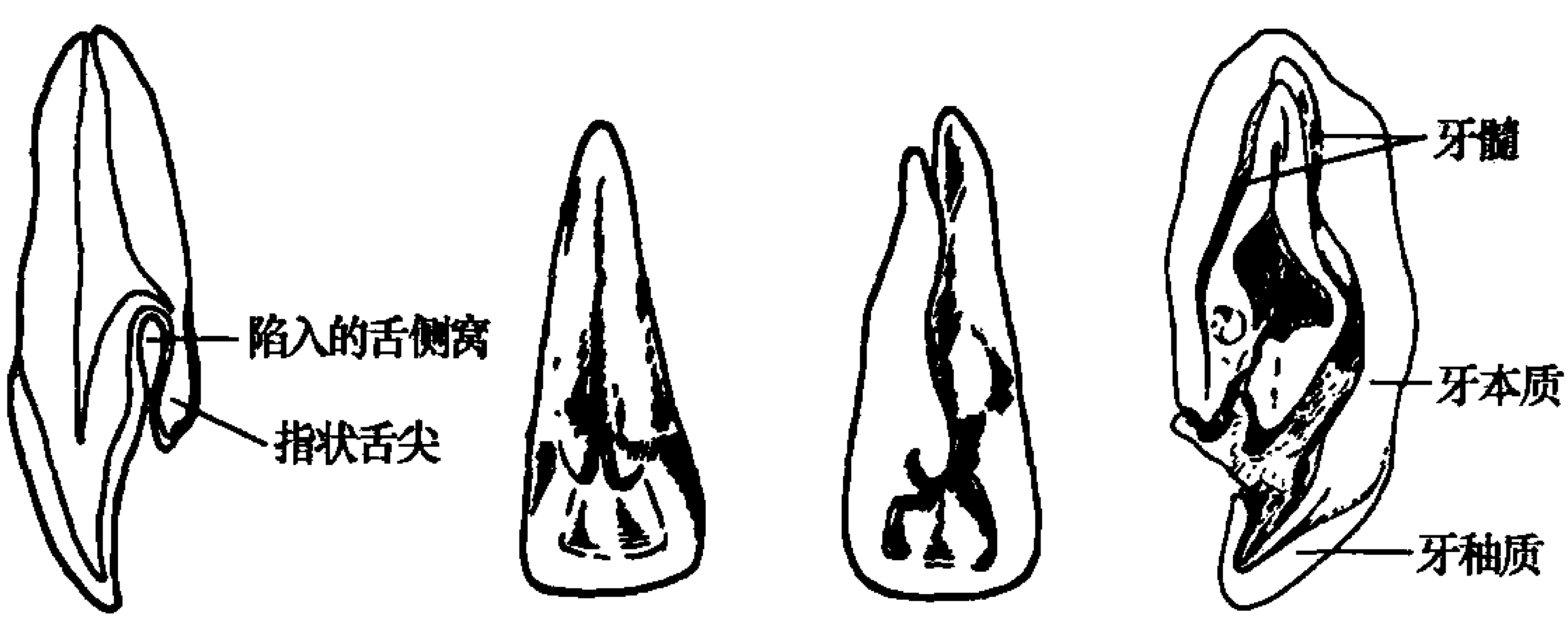


图 2-6　牙内陷

A. 畸形舌侧窝；B，C. 畸形根面沟；D. 牙中牙

二、治疗

无牙髓炎症状可去除腐质，进行充填治疗，若去腐质时露

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

髓，根据牙髓状态和牙根发育情况，选择进一步处理的方法。畸形根面沟可先作翻瓣术修整外形；如牙髓无活力伴腭侧牙周袋者，可在根管治疗术后，即刻进行翻瓣术及处理裂沟。若裂沟已达根尖部应予拔除。畸形舌侧尖参照畸形中央尖的治疗。

第八节 牙外伤

牙外伤是指牙急性损伤，有以下几种：

一、牙震荡

是牙周膜的轻度损伤，通常不伴牙体硬组织的缺损。

1. 病因 由于较轻外力，如在进食时骤然咀嚼硬物所致。

2. 临床表现 伤后患牙有伸长不适感，轻微松动和对叩诊敏感。通常受伤后牙髓活力测试无反应，而在数周或数月后反应开始恢复。3 个月后仍有反应的牙髓，则大多数能继续保持活力。

3. 治疗 1～2 周内应使患牙休息，并进软食，可调𬌗降低咬合。松动的患牙需固定。受伤后 1、3、6、12 个月应定期复查。观察牙冠是否变色，还可进行牙髓活力测试。若有牙髓坏死迹象时，应进一步作根管治疗术。而年轻恒牙，其活力可在受伤1 年后才丧失。

二、牙脱位

牙受外力作用而脱离牙槽窝者称为牙脱位。

1. 病因 最常见原因是碰撞，个别情况下是由于器械使用不当或拔牙时亦可发生邻牙脱位。

2. 临床表现

（1）部分脱位 患牙伸长而出现咬合障碍，常有疼痛、松动和移位等表现。X 线片示牙根尖与牙槽窝的间隙明显增宽。

（2）嵌入性脱位 牙向深部嵌入者，其临床牙冠变短，其𬌗

面或切缘低于正常。X线片示牙根尖与牙槽窝的间隙变窄或消失。

(3) 完全脱位　可见牙完全离体或仅有少许软组织相连，牙槽窝内空虚。牙脱位均常伴有牙龈撕裂和牙槽突骨折。

3. 并发症

(1) 牙髓坏死　其发生率占牙脱位的52%，占嵌入性脱位的96%。根尖孔发育完成的牙比年轻恒牙更易发生牙髓坏死。

(2) 牙髓腔变窄或消失　发生率占牙脱位的20%～25%。牙根未完全形成的牙受伤后，牙髓常能保持活力，但也更易发生牙髓腔变窄或闭塞。嵌入性脱位牙髓坏死的发生率很高，因此很少出现牙髓腔闭塞。

(3) 牙根外吸收　坏死牙髓的存在可能促使牙根的吸收。牙根吸收最早在受伤2个月后发生。此外，约有2%的病例并发牙内吸收。

(4) 边缘性牙槽突吸收　嵌入性脱位牙特别易丧失边缘牙槽突。

4. 治疗　保存患牙是治疗牙脱位应遵循的原则。

(1) 部分脱位牙　局麻下复位，再结扎固定4周。术后3、6和12月进行复查，若牙髓已坏死，应及时作根管治疗。

(2) 嵌入性的牙脱位　在复位后1周应作根管治疗术，对嵌入性脱位牙的年轻恒牙，不可强行拉出复位，任其自然萌出。外伤后1、3、6和12个月进行复查，若牙髓已坏死，应及时作根管治疗。

(3) 完全脱位牙　在30min内进行再植，90%患牙可避免牙根吸收。牙脱位后，应立即将牙放入原位，如牙已落地污染，应就地用生理盐水或无菌水冲洗，然后放入原位。如果不能当时复位，可将患牙置于患者的舌下或口腔前庭处，也可放在盛有牛奶、生理盐水或自来水的杯子内，切忌干藏，尽快到医院就诊。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

在 30min 内进行再植，90％患牙可避免牙根吸收。根尖发育完成的脱位牙，复位及时，在术后 3～4 周再作根管治疗术；如果脱位 2h 以后再就诊者，在体外完成根管治疗，并经根面和牙槽窝刮治后将患牙植入固定。年轻恒牙完全脱位，若就诊迅速或自行复位及时者，牙髓常能继续生存，不需牙髓治疗；若不及时复位，则在体外完成根管治疗术，刮治根面和牙槽窝后再植，预后欠佳。

三、牙折

1. 病因　外力直接撞击或咀嚼时咬到砂石、碎骨等硬物而发生。

2. 临床表现　按牙的解剖部位可分为冠折、根折和冠根联合折三型。就其损伤与牙髓的关系而言，牙折又可分为露髓和未露髓两大类。

（1）冠折　前牙可分为横折和斜折，后牙可分为斜折和纵折。

（2）根折　根折按其部位可分为颈侧 1/3、根中 1/3 和根尖 1/3。根折时患牙可有松动、叩痛等症状。X 线片检查是诊断根折的重要依据，但不能显示全部根折病例。牙髓活力测试结果不一，一些患者就诊时，牙髓活力测试无反应，但 6～8 周后可出现反应。

（3）冠根联合折　以斜行冠根折多见，患牙牙折部分松动度大，触痛明显，牙髓常暴露。

3. 治疗

（1）冠折缺损少，牙本质未暴露的冠折，可将锐缘磨光。牙本质已暴露轻度敏感者，脱敏治疗。敏感较重者，用临时塑料冠，内衬氧化锌丁香油糊剂粘固安抚，6～8 周后再用氢氧化钙制剂垫底，复合树脂修复或冠修复。牙髓已暴露的前牙，对牙根发育完成者进行根管治疗；对年轻恒牙应根据牙髓暴露多少和污

染程度作直接盖髓术或活髓切断术，以利于牙根的继续发育。仍有活力的牙髓，应在治疗后 1、3、6 个月及以后几年中，每半年复查 1 次，以判明牙髓的活力状况。牙的永久性修复都应在受伤后 6～8 周进行。

(2) 根折　对根尖 1/3 折断，在许多情况下只上夹板固定，无需牙髓治疗，但当牙髓有坏死时，则应迅速进行根管治疗。

对根中 1/3 折断可用夹板固定，如冠端错位时，在固定前应复位。若牙髓有炎症或坏死趋势，则作根管治疗。

颈侧 1/3 折断并与龈沟相交通时，应拔除牙折片。牙根段不短于牙冠长度，且牙周情况良好者可用切龈术暴露牙根断面后，进行根管治疗后桩冠修复。若折线位置较深，低于牙槽嵴顶 2mm，可行正畸牵引术，再进行根管治疗后桩冠修复。

(3) 冠根联合折　对于牙根未完全形成的患牙，可先诱导牙根形成后再做牙髓治疗及修复。对于牙根已发育完成的患牙，如可作根管治疗，又具备桩冠修复适应证的后牙冠根折，均应尽可能保留，对于前牙在根管治疗后采用切龈术、正畸牵引术或拔出复位再桩冠修复。对于纵折的牙齿应拔除。

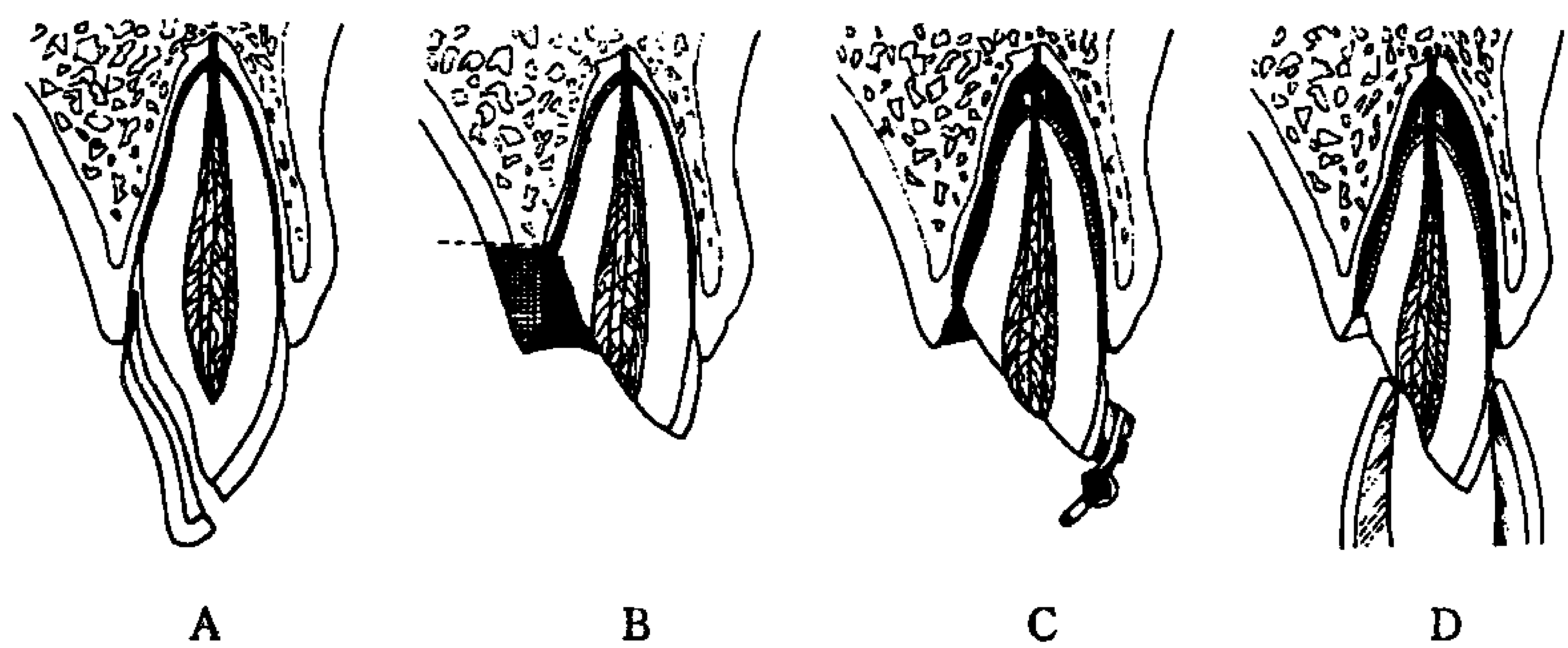


图 2-7　冠根折的治疗

A. 冠根折；B. 切龈术；C. 正畸牵引术；D. 拔牙钳拉出复位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第九节 磨 损

单纯机械摩擦作用而造成的牙体硬组织慢性磨耗称为磨损，分为咀嚼磨损和非咀嚼磨损。

一、临床表现

咀嚼磨损也称磨耗，一般发生在聆面或切缘，牙列紊乱时，亦可发生在其他牙面。开始在牙尖或嵴上出现光滑的小平面，切缘稍变平，随着年龄的增长，咀嚼磨损也更加明显，牙高度降低，聆斜面变平，在牙的某些区域，釉质完全被磨耗成锐利的边缘，牙本质暴露或出现小凹面。釉质全部磨损后，牙面除周围环以透明的釉质外，都为黄色光亮的牙本质。

非咀嚼磨损是由于异常的机械摩擦作用所造成的牙硬组织损耗，不良的习惯和某些职业是造成这类磨损的原因。磨牙症也会导致严重的磨损。

磨损的患牙可出现多种并发症：牙本质过敏、牙髓病和根尖周病、聆创伤、创伤性溃疡、食物嵌塞、邻面龋牙周疾病、颞下颌关节病等。

二、治疗

1. 咀嚼磨损若无症状无需处理。
2. 非咀嚼磨损需去除和改正原因。
3. 对不均匀的磨损作适当的调聆，磨除尖锐牙尖和边缘。
4. 有牙本质过敏症时，应作脱敏处理。
5. 有牙髓和根尖周病时，按常规进行牙髓病、根尖周病治疗。
6. 有食物嵌塞者，应恢复正常的接触关系和重建聆面溢出沟。
7. 磨损过重且有颞下颌关节综合征时，应作聆垫或覆盖义

齿修复，以恢复颌间垂直距离。

第十节 磨牙症

睡眠时有习惯性磨牙或白昼也有无意识的磨牙习惯者，称为磨牙症，是咀嚼系统的一种功能异常运动。

一、病因

1. 心理因素　情绪紧张是磨牙症最常见的发病因素。小儿的磨牙症，可能与长期咬玩具有关。

2. 𬌗不协调　是磨牙症的另一主要病因。正中𬌗之间的早接触是最常见的磨牙症始动因素，平衡侧早接触则为另一始动因素。有时调磨这两种干扰可以治愈磨牙症。

3. 全身性疾病　如：与寄生虫、血压改变、遗传因素、与缺钙以及胃肠功能紊乱等有关。

4. 职业　要求精确性很高的工作如钟表工，或紧张强度大的工作如运动员，有发生磨牙症的倾向。

二、临床表现

可分为三型。

1. 磨牙型　又称夜磨牙，常在夜间入睡之后磨牙。

2. 紧咬型　常在白天注意力集中时不自觉地将牙咬紧，但没有上下磨动的现象。

3. 混合型　兼有夜磨牙和白昼紧咬牙的现象。

睡眠时患者作典型的磨牙或紧咬牙动作，并可伴有嘎嘎响声。严重时可出现牙本质过敏症、牙髓病、根尖周病、牙折、牙松动、食物嵌塞及颞颌关节症状。

三、治疗

1. 去除致病因素　特别是消除心理因素和局部因素，以减少紧张情绪。施行自我暗示，以进行放松肌肉的锻炼。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

2. 去除不协调因素　应用𬌗板、调𬌗及修复治疗，改正𬌗干扰诱导因素。

3. 肌电反馈治疗　对磨牙症患者应分两期训练，第一期通过肌电反馈学会松弛肌肉；第二期用听觉反馈，在一级睡眠期间可减少磨牙症的发生。

4. 治疗因过度磨损所引起的各种并发症。

第十一节　楔状缺损

楔状缺损是牙唇、颊侧颈部硬组织发生缓慢消耗所致的缺损，由于这种缺损常呈楔形因而得名。

一、病因

1. 刷牙　不恰当的横刷法是发生楔状缺损的主要原因。

2. 牙颈部的结构　牙颈部釉牙骨质界处的结构比较薄弱，易被磨去，有利于缺损的发生。

3. 酸的作用　龈沟内的酸性渗出物与缺损有关。

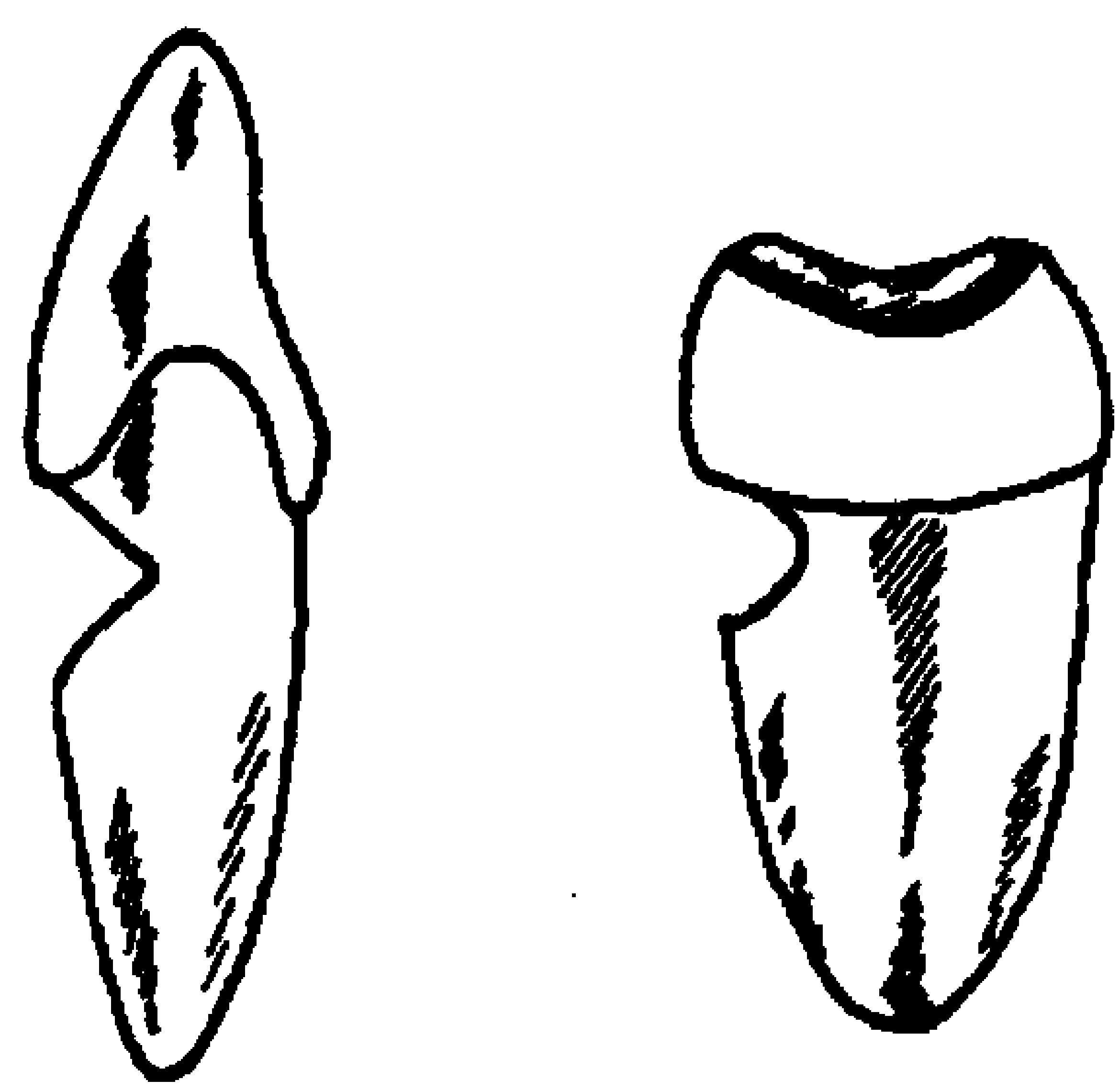


图 2-8　楔状缺损

4. 牙体组织的疲劳　近来有研究表明颊侧牙颈部，是𬌗力应力集中区。使牙体组织疲劳，于应力集中区出现破坏。

二、临床表现

1. 好发于前磨牙，尤其是第一前磨牙，位于牙弓弧度最突出处，刷牙时受力大，次数多，一般有牙龈退缩。有时可涉及到磨牙。

2. 典型楔状缺损，由两个平面相交而成，有的由三个平面组成。面坚硬光滑，一般均为牙组织本色，有时可有程度不等的

着色。

3. 根据缺损程度，可分浅形、深形和穿髓形。浅形和深形可无症状，也可发生牙本质过敏症。深度和症状不一定成正比关系，一般是病损速度越慢，患者年龄越大，症状越不明显。穿髓可有牙髓病、根尖周病症状，甚至发生牙横折。

4. 随年龄增长，楔状缺损有增加的趋势，年龄愈大缺损愈严重。

三、预防和治疗

1. 改正不良的刷牙方式，避免横刷，并选用较软的牙刷和磨料较细的牙膏。

2. 组织缺损少，且无牙本质过敏症者不需处理。有牙本质过敏症者，可应用脱敏。缺损较大者可用充填法，用玻璃离子体粘固剂或复合树脂充填，洞深或有敏感症时，充填前应先垫底。

3. 有牙髓感染或根尖周病时，可作牙髓病治疗或根管治疗术。

4. 如缺损导致牙折，可根据病情和条件，行根管治疗术后桩冠修复，无保留价值者则拔除。

第十二节　牙 隐 裂

牙隐裂又称不全牙裂或牙微裂，指牙冠表面的非生理性细小裂纹，常不易被发现。牙隐裂的裂纹常深达牙本质，引起牙髓感染。

一、病因

1. 牙结构的薄弱环节是隐裂牙发生的易感因素，如牙体硬组织发育缺陷形成的沟裂。是应力集中的部位，易发生牙隐裂。

2. 殆力创伤，牙隐裂常与患者咀嚼硬脆食物有关。患者咀嚼肌发达，咀嚼硬物，一方面导致殆面磨耗，另一方面改变牙齿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

内部结构，随时间延长，导致隐裂纹发生。

3. 牙尖斜度过大，隐裂发生的机会也愈多。

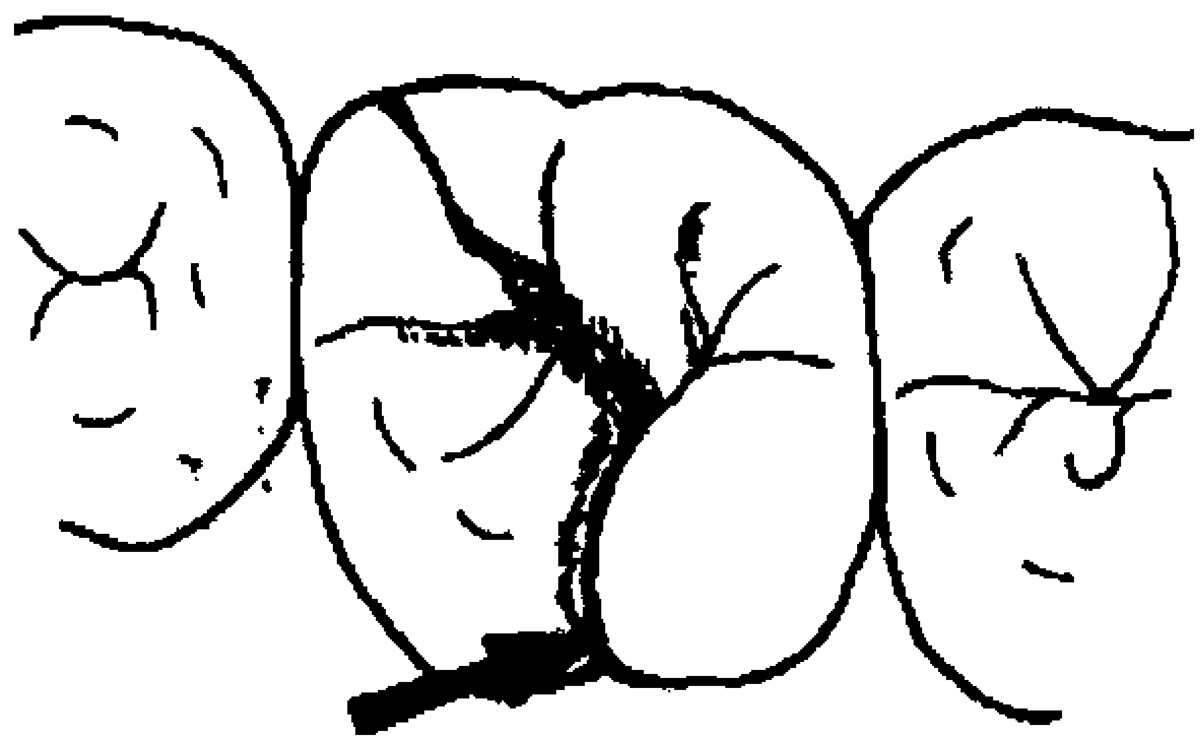


图 2-9　上颌第一磨牙隐裂

二、临床表现

隐裂牙发生于上颌磨牙最多，其次是下颌磨牙和上颌前磨牙。隐裂纹常与䝼面窝沟重叠，并向一侧或两侧边缘嵴延伸。上颌磨牙常与近中沟或舌沟重叠，下颌磨牙和上颌前磨牙隐裂呈近远中方向。窝沟颜色可异常加深。牙隐裂常表现为咀嚼时疼痛发作，冷热刺激出现尖锐短暂的疼痛。表浅的隐裂可无明显症状，深的隐裂因达牙本质深层，可有牙髓炎或根尖周炎症状。凡出现上述症状而未能发现患牙有深的龋洞或深的牙周袋，牙面上探不到过敏点时，应考虑患牙隐裂存在的可能性。一般可用尖锐的探针检查，有时将探针置于裂隙处加压或用力撬动，可有疼痛感。将棉花签置于可疑牙的牙尖上，嘱患者咬合，可出现短暂的撕裂样疼痛。如隐裂不明显，可涂以碘酊，使渗入隐裂染色而将其显示清楚。X 线检查对牙隐裂诊断没有多少价值，但对牙隐裂引起的根尖周炎诊断有一定帮助。

三、治疗

1. 调䝼，减小牙尖斜度和降低牙尖高度。

2. 隐裂仅达牙本质内，可沿裂纹备洞，光固化复合树脂充填。较深的裂纹或已有牙髓病变者，在牙髓治疗的同时大量调整牙尖斜面，牙髓病治疗开始时可做带环粘上以保护牙冠，牙髓病治疗完毕应及时全冠修复。在治疗前应向病人交待治疗可能结果及意外，若治疗期间患牙完全裂开，可能需拔除。

3. 治疗患牙同时，还应注意治疗和（或）拔除全口其他患牙，修复缺失牙，均衡全口䝼力负担。

第十三节　牙根纵裂

牙根纵裂是指发生在牙根的纵裂，未波及牙冠者。由于肉眼不能发现，诊断比较困难。患者多为中、老年人。

一、病因

1. 慢性持续性的创伤𬌗力，对本病发生起着重要作用。𬌗创伤长期作用于牙根，可使之发生根管内或根管外吸收，使牙根受力后易发生牙根纵裂。患牙承受𬌗力过大可导致牙尖高耸，磨耗不均，咀嚼时可在牙根产生扭曲力而发生牙根纵裂。

2. 无髓牙是牙根纵裂的又一因素。无髓牙变脆，致使牙抗折力降低，另外牙胶侧压充填力过大都可能导致牙根纵裂。

3. 不合适的根管桩是造成牙根纵裂的又一因素，锥形桩比平行桩更易引起牙根纵裂。此外，桩的直径愈大，根管壁越薄，致根纵折的可能性增加。

4. 牙根裂可能与牙根发育上的缺陷有关。磨牙近中根发生牙根纵裂的比例明显超过其他牙根，可能与近中根在解剖结构方面的弱点有关。

二、临床表现

牙根纵裂有多种不同的临床表现。第一磨牙发生率最高，其中下颌第一磨牙又高于上颌第一磨牙。创伤𬌗力引起的牙根纵裂早期有冷热刺激痛、咀嚼痛，晚期出现自发痛、咀嚼痛，并有牙龈反复肿胀，有叩痛和松动。绝大多数有牙周袋，牙周袋较深，甚至达根尖，并有牙槽骨破坏。根管充填后引起的牙根纵裂无牙髓症状，早期也无牙周袋或牙槽骨的破坏，晚期可出现牙周病变。X线检查对诊断牙根纵裂有一定帮助。一部分病例X线片显示根管腔的下段、中下段甚至全长增宽，边缘整齐。这种根管腔影像通过根尖孔，且在根尖处变宽。源于牙周病者，X线片上

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

可见牙槽骨的吸收，而源于根管治疗术后者，早期无牙槽骨的破坏，晚期才有牙槽骨的病变。

三、治疗

1. 松动明显，牙周袋宽而深或单根牙根管治疗后发生的牙根纵裂，均应拔除。

2. 对于牙周病损局限于裂缝处且牙稳固的多根牙，可在根管治疗后行牙半切除术或截根术。

第十四节　牙本质过敏症

牙本质过敏症又称过敏性牙本质，是牙在受到外界刺激，如温度（冷、热）、化学物质（酸、甜）以及机械作用（摩擦或咬硬物）等所引起的酸痛症状。牙本质过敏不是一种独立的疾病，而是各种牙体疾病共有的症状，发病的高峰年龄在40岁左右。

一、病因

凡能使牙本质暴露的各种牙体疾病，如磨耗、楔状缺损、牙折、龋病以及牙周萎缩致牙颈部暴露等均可发生牙本质过敏症。但并不是所有牙本质暴露的牙都出现症状，通常与牙本质暴露的时间、修复性牙本质形成的快慢有关。但个别釉质完整牙也能产生敏感。其发病机制尚不清。

二、临床表现

牙本质过敏症的主要表现为刺激痛，刷牙，吃硬物，酸、甜、冷等刺激均可发生酸痛，尤其对机械刺激最敏感。疼痛短暂。探诊患牙酸痛，温度刺激敏感。

三、治疗

对于牙体缺损所致过敏的治疗必须封闭牙本质小管。由于本病症的病因尚未完全明确，目前实际应用的任何一种治疗方法均不能保证不会复发。常用的脱敏药物有：

1. 氟化物脱敏　0.76%单氟磷酸钠凝胶可保持有效氟浓度，为当前氟化物中效果最好者。

2. 锶制剂脱敏　常用10%氯化锶牙膏，在国内、外都有制品，一般使用1～2周可见效。

3. 碘化银脱敏　隔湿，涂3%碘酊半分钟后，再以10%～30%硝酸银液涂擦，可见灰白色沉淀附着于过敏区，半分钟后再擦1～2次即可。

4. 粘接剂脱敏　可用釉质或牙本质粘接剂涂擦脱敏区，也有些使用光固化灯进行照射，部分或全部堵塞牙本质小管脱敏。

5. 激光脱敏　多用Nd：YAG激光，功率15W。照射过敏区每次0.5s，10～20次为一疗程。

6. 其他　可将蘸有麝香草酚或10%福尔马林的小棉球置于敏感部位，加热1s，重复2～3次。

7. 修复治疗　对反复药物脱敏无效者，可考虑作充填术或人工冠修复。磨损严重而接近牙髓者，必要时，可考虑进行牙髓治疗。

（周修能）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第三章　牙髓病

第一节　病　因

一、细菌因素

（一）致病微生物

目前认为，根管和根尖周的感染是以厌氧菌为主的混合感染。

（二）感染途径

1. 牙体途径　龋病、牙折、楔状缺损、磨损、牙隐裂以及不当的治疗等都可导致牙本质暴露，进而使细菌侵入牙髓。

2. 牙周途径　在牙周病时，深牙周袋中的细菌可以通过根尖孔或侧支根管进入牙髓，引发牙髓感染。这种由牙周途径导致的牙髓炎称逆行性牙髓炎。

3. 血源感染　一般较少见。受过损伤的牙髓组织能吸引血流中的细菌，到该处中定植下来，称引菌作用，若牙髓防御机制不能清除滞留的细菌，最终导致牙髓炎。

二、化学因素

牙体治疗时窝洞消毒、垫底材料选择不当，或采用有刺激性的充填材料，深洞未垫底可对牙髓产生化学性刺激，导致牙髓炎。另外，充填材料与牙本质之间存在微渗漏，细菌可在此生长繁殖，导致牙髓炎症。

三、物理因素

急性创伤如牙外伤，以及慢性创伤如磨牙症、充填物过高等，都可引起牙髓炎症。医源性因素包括备洞、充填材料和抛光产热；电外科的电流与银汞合金充填的牙齿接触；激光用于去除龋坏组织或充填材料等都可刺激牙髓，导致牙髓的炎症。

四、其他因素

目前还存在原因不明确引起牙髓病的因素。如艾滋病患者及乙肝患者牙髓中可检测到相应病毒的感染。其机制尚不清。

第二节　牙髓病的分类及临床表现

目前对牙髓病的分类尚缺乏统一的标准，按临床表现可将其分为：可复性牙髓炎、不可复性牙髓炎（急性牙髓炎、慢性牙髓炎、逆行性牙髓炎）、牙髓坏死、牙髓钙化、牙内吸收。

一、可复性牙髓炎

是牙髓炎症的早期阶段，在此阶段若能彻底去除作用于患牙上的病源刺激因素，同时给予适当的治疗，牙髓炎症可得到控制，牙髓可恢复正常，因而称为可复性牙髓炎。但若外界刺激持续存在，则牙髓的炎症继续发展，患牙转成不可复性牙髓炎。

1. 临床表现　患牙遇冷、热温度刺激或甜、酸化学刺激时，立即出现瞬间的疼痛反应，尤其对冷刺激更敏感，刺激一去除，疼痛随即消失。无自发性疼痛。

2. 诊断

（1）主诉对温度刺激一过性敏感，但无自发痛的病史。

（2）检查时，患牙常见有接近髓腔的牙体硬组织病损，如：深龋、深楔状缺损或深牙周袋，也可受累于咬合创伤。

（3）患牙对温度测验和电活力测验时表现为一过性敏感。

（4）叩诊反应同正常对照牙，即叩痛（一）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

3. 鉴别诊断

（1）深龋　温度刺激也敏感，但往往是当冷、热刺激进入深龋洞内才出现疼痛反应，而其刺激去除后症状并不持续。当深龋与可复性牙髓炎难以区别时，可先按可复性牙髓炎的治疗进行处理。

（2）不可复性牙髓炎　一般有自发痛史，患牙由温度刺激引起的疼痛反应程度重，持续时间较长，可出现轻度叩痛。在临床上难以区分时，可先采用诊断性治疗的方法，即用氧化锌丁香油酚粘固剂进行安抚治疗，在观察期内视其是否出现自发痛症状再明确诊断。

（3）牙本质过敏症　患有牙本质过敏症的患牙对机械刺激和酸、甜等化学刺激更敏感。而可复性牙髓炎主要是对冷、热温度刺激一过性敏感。

二、不可复性牙髓炎

不可复性牙髓炎是一类病变较为严重的牙髓炎症，按其临床发病和病程经过的特点，又可分为急性牙髓炎（包括慢性牙髓炎急性发作）、慢性牙髓炎、残髓炎和逆行性牙髓炎。

（一）急性牙髓炎

急性牙髓炎的临床特点是发病急，疼痛剧烈。临床上绝大多数属于慢性牙髓炎急性发作的表现。

1. 临床表现　主要症状是剧烈疼痛，疼痛的性质具有下列特点：

（1）自发性阵发性痛　未受外界刺激可突然发生疼痛，炎症牙髓出现化脓时，患者可主诉有搏动性跳痛。

（2）夜间痛　疼痛往往在夜间发作，或夜间疼痛较白天剧烈。

（3）温度刺激加剧疼痛　冷、热刺激可激发患牙的剧烈疼痛。牙髓炎早期对冷刺激更敏感，而晚期对热刺激更敏感，如果

牙髓已有化脓或部分坏死，患牙可表现为“热痛冷缓解”。

(4) 疼痛不能自行定位　疼痛发作时，患者大多不能明确指出患牙，一般疼痛放射至患牙同侧的上牙、下牙及头面部。

2. 诊断

(1) 典型的疼痛特点。

(2) 患牙可查及极近髓腔的深龋或其他牙体硬组织疾患，也可见牙冠有充填物，或可查到患牙有深牙周袋。

(3) 探诊常可引起剧烈疼痛，有时可探及微小穿髓孔。

(4) 叩诊无明显不适。

(5) 牙髓活力测验，尤其是温度测验结果可帮助定位患牙。温度刺激加重疼痛；牙髓电活力测验时，炎症早期，反应敏感；晚期则表现为迟钝。

3. 鉴别诊断

(1) 三叉神经痛　三叉神经痛的发作一般有疼痛“扳机点”，患者每触及该点即诱发疼痛。较少在夜间发作，冷、热温度刺激不引发疼痛。

(2) 龈乳头炎　龈乳头炎也可出现剧烈的自发性疼痛，但疼痛性质为持续性胀痛，对温度测验的反应敏感，但一般不会导致激发痛，患者对疼痛多可定位。检查患者所指示的部位龈乳头有充血、水肿，触痛明显。患处两邻牙间可见有食物嵌塞的痕迹或有食物嵌塞史。

(3) 干槽症　疼痛为持续性剧痛，夜间痛不明显，有近期拔牙史，检查可见拔牙创牙槽窝空虚，骨面暴露，出现臭味。

(4) 急性上颌窦炎　但其疼痛为持续性胀痛，疼痛可定位于患侧的上颌前磨牙和磨牙，上颌前磨牙和磨牙可均有叩痛，未查及可引起牙髓炎的牙体组织疾患。上颌窦前壁有压痛，同时，患者还可能伴有头痛、鼻塞、脓涕等上呼吸道感染的症状。

(二) 慢性牙髓炎

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

慢性牙髓炎是临床上最为常见的一型牙髓炎，有时临床症状不典型，缺乏剧烈的自发痛，容易误诊。

1. 临床表现　慢性牙髓炎一般不发生剧烈的自发性疼痛，有轻微钝痛，患者可诉有很长期的冷、热刺激痛病史。患牙还可有轻度的咬合痛或叩痛，一般多可定位患牙。

慢性牙髓炎分为慢性闭锁性牙髓炎和慢性开放型牙髓炎。后者又可分为溃疡型和增生型。慢性闭锁性牙髓炎为最常见的类型。一般可查及深龋洞、冠部充填体或其他近髓的牙体硬组织疾患。无肉眼可见的穿髓孔。患牙对温度测验和电活力测验的反应多迟缓或迟钝。慢性溃疡性牙髓炎患牙，当食物嵌入洞内即出现剧烈的疼痛，去除腐质，可见穿髓孔。温度测验敏感。慢性增生性牙髓炎，多见于青少年患者。此型牙髓炎的患牙根尖孔粗大，血运丰富以及穿髓孔较大，长期炎症刺激使牙髓增生，在患牙龋洞中形成红色的牙髓息肉。患牙进食时疼痛或出血，使患者长期不敢用患侧咀嚼食物。因而患侧有牙石堆积。临床上要注意与牙龈息肉和牙周膜息肉相鉴别。牙龈息肉多是在患牙邻面出现龋洞时，由于食物长期嵌塞等刺激，牙龈乳头向龋洞增生，形成息肉。牙周膜息肉是多根牙髓室底破坏，外界刺激使根分叉处的牙周膜反应性增生，形成息肉。可用探针探查息肉的蒂部进行鉴别诊断，也可拍X线片辅助诊断。

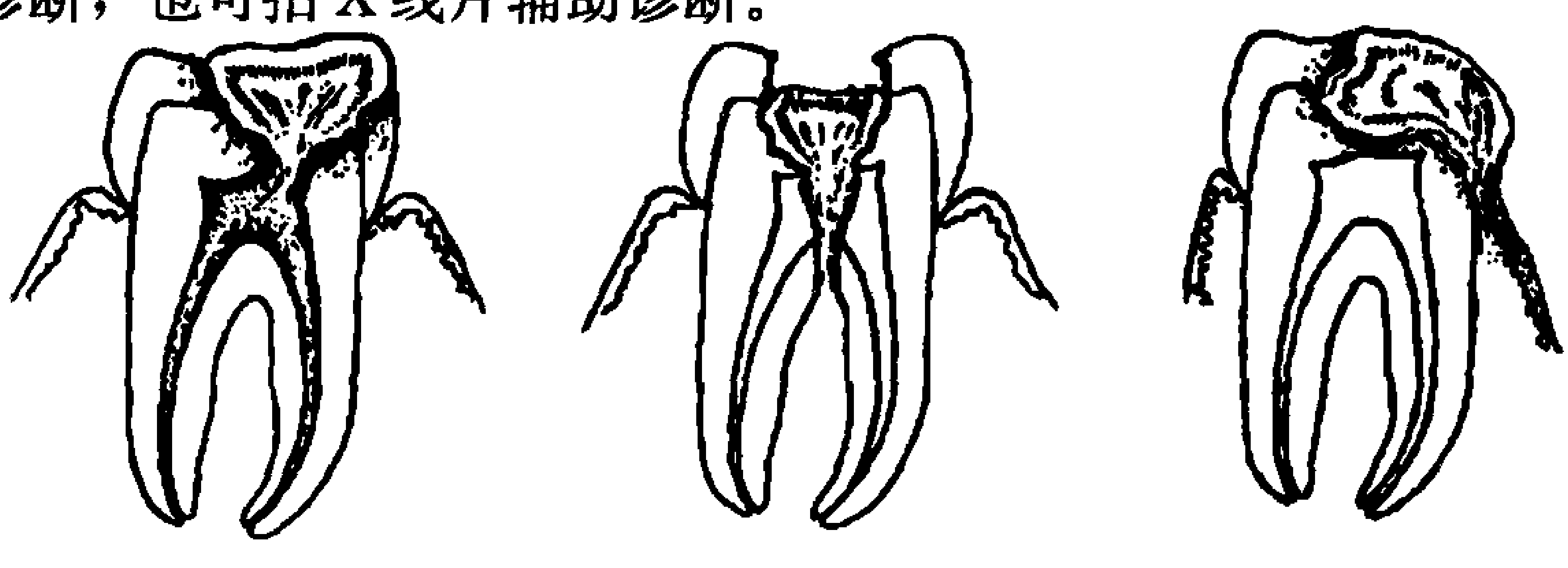


图 3-1　龋洞内的息肉

A. 牙髓息肉；B. 牙周膜息肉；C. 牙龈息肉

2. 诊断

(1) 患牙无剧烈自发痛，可以定位患牙，且可有长期冷、热刺激痛病史和（或）自发痛史。

(2) 检查可查到深龋洞、深牙周袋或其他牙体硬组织疾患。

(3) 叩诊不适或叩痛。

(4) 患牙对温度测验迟钝或敏感。

(5) X线片检查可见根尖周间隙增宽或硬板模糊。

在临床上诊断为慢性牙髓炎治疗方法的选择这三种类型并无区别。

3. 鉴别诊断

(1) 深龋 深龋患牙只是当温度刺激进入洞内才出现敏感症状，刺激去除后症状立即消失，而慢性牙髓炎对温度刺激引起的疼痛反应会持续较长时间。另外，慢性牙髓炎可出现轻叩痛，而深龋患牙叩诊（一）。

(2) 可复性牙髓炎 参见可复性牙髓炎鉴别诊断。

(三) 残髓炎

残髓炎也属于慢性牙髓炎。发生在经牙髓治疗后的患牙，由于残留了少量炎症根髓或多根牙遗漏了未作处理的根管，因而称为残髓炎。

1. 临床表现 与慢性牙髓炎的疼痛特点相似，为自发性钝痛，持续时间较短，温度刺激疼痛。患牙均有牙髓治疗的病史。患牙牙冠见有作过牙髓治疗的充填体或暂封材料。

2. 诊断

(1) 有牙髓治疗史。

(2) 有自发性钝痛等牙髓炎症状表现。

(3) 检查可见牙冠有充填物。

(4) 叩诊疼痛，强温度刺激患牙有迟缓性痛。

(5) 去除原充填物，探查根管内有残留牙髓，并有疼痛感。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（四）逆行性牙髓炎

其感染来源于患牙牙周病所致的深牙周袋，又称牙周牙髓联合病变。袋内的细菌及毒素通过根尖孔或侧、副根管逆行进入牙髓，牙髓的慢性炎症，因为此型牙髓炎的感染走向与通常由冠部牙髓开始向根部牙髓进展的牙髓炎方向相反，故名为逆行性牙髓炎。

1. 临床表现　感染通过近牙颈部和根分叉部侧支根管引起的牙髓发炎多为局限性牙髓炎，疼痛并不非常剧烈。而由根尖方向引起的逆行性牙髓炎对牙髓血运影响极大，临床上可表现为急性牙髓炎症状。患牙可表现为自发痛，阵发痛，冷、热刺激痛，牵涉痛，夜间痛等典型的急性牙髓炎症状。也可呈现为慢性牙髓炎的表现，即冷、热刺激敏感或激发痛，以及不典型的自发钝痛或胀痛。患牙均有长时间的牙周炎病史，患者常感到口臭、牙松动、咬合无力疼痛等症状。

2. 诊断

（1）患者有长期的牙周炎病史。

（2）有牙髓炎症状。

（3）检查患牙未查到牙体硬组织疾病，但可查到患牙有深达根尖区的牙周袋或Ⅱ度以上的根分叉病变。

（4）患牙有严重的牙周炎表现。牙龈水肿、充血、牙周袋溢脓。牙有不同程度的松动。

（5）叩诊为轻度疼痛（＋）或中度疼痛（＋＋）。

（6）对多根患牙进行温度测验，不同根管内牙髓反应可不同。

（7）X线片显示患牙有广泛的牙周组织破坏或根分叉病变。

（五）牙髓坏死

牙髓坏死是由于牙髓急性或慢性炎症导致，也可因外伤、正畸矫治施力过大等创伤，牙体预备时产热过多，某些修复材料的

化学刺激或微渗漏所致，或是由于牙髓组织发生严重的营养不良及退行性变性发展而来。牙髓坏死如不及时进行治疗，病变可向根尖周组织发展，导致根尖周炎。

1. 临床表现　一般没有自觉症状，有时可见患牙牙冠变色。

2. 诊断

(1) 无自觉症状。问诊可有自发痛史、外伤史、正畸治疗史或充填、修复史等。

(2) 检查牙冠可有深龋洞或其他牙体硬组织疾患，或有充填体、深牙周袋等。也有牙冠，但牙冠变色，呈暗黄色或灰色，失去光泽。

(3) 牙髓温度或电活力测验无反应。

(4) 叩诊（—）或不适感。

(5) 牙龈无根尖来源的瘘管。

(6) X线片显示患牙根尖周影像无明显异常。

(7) 开放髓腔时有恶臭。

3. 鉴别诊断　慢性根尖周炎 慢性根尖周炎患牙检查时可能发现牙龈上有由患牙根尖来源的瘘管口。X线片检查时可见根尖周骨质影像密度减低或根周膜影像模糊、增宽。

（六）牙髓钙化

牙髓钙化是由于牙髓的血液循环发生障碍时，造成牙髓组织营养不良，细胞变性后，钙盐沉积，形成微小或大块的钙化物质。牙髓钙化可发生于健康或老年牙髓，但发生率随年龄增加。牙髓钙化有两种形式，一种是结节性钙化，又称作髓石，髓石或是游离于牙髓组织中，或是附着在髓腔壁上。另一种是弥漫性钙化，甚至可造成整个髓腔闭锁。后者多发生在外伤后的牙，也可见于经氢氧化钙盖髓治疗或活髓切断术后的病例。

1. 临床表现　一般无自觉症状。有时当髓石压迫神经时可出现与体位有关的自发性牙痛，与温度刺激无关。可沿三叉神经

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

分布区域放散。患牙对牙髓活力测验的反应可表现为迟钝或敏感。

2. 诊断

(1) 询问病史有外伤或氢氧化钙治疗史者可作为参考。

(2) 患牙对牙髓活力测验的反应可表现为迟钝或敏感。

(3) X线检查结果作为重要的诊断依据，可显示髓腔内有阻射的钙化物（髓石）或呈弥漫性阻射影像而致使原髓腔处的透射区消失。但一些牙髓钙化病例在X线片上是不阻射的。

(4) 需排除由其他原因所致牙髓病后，并经过牙髓治疗后疼痛症状得以消除，方能确诊。

3. 鉴别诊断　三叉神经痛 髓石引起的疼痛虽然也可沿三叉神经分布区域放射，但无扳机点，主要与体位有关。X线检查的结果可作为参考鉴别诊断。另外经牙髓治疗后，若疼痛消失，则肯定不是三叉神经痛。

(七) 牙内吸收

牙内吸收又称特发性吸收，病因尚不明。是指正常的牙髓组织变为肉芽组织，其中的破牙本质细胞从髓腔内部开始吸收牙体硬组织，使髓腔壁变薄，其吸收近牙表面时，由于增生的肉芽组织填满吸收区，致牙面露出粉红色。严重者可导致牙折。牙内吸收多发生于受过外伤的牙、再植牙及做过活髓切断术或盖髓术的牙。

1. 临床表现　一般无自觉症状，多于X线片检查时偶然发现。也可能出现自发性阵发痛、放射痛和温度刺激痛等牙髓炎相似的症状。牙内吸收的晚期，吸收部位已接近牙冠表面时，牙冠变为粉红色。患牙对牙髓测验的反应可正常，也可表现为迟钝。叩诊检查同正常对照牙（一）或出现不适感。

2. 诊断

(1) 外伤、牙再植及做过活髓切断术或盖髓术病史。

(2) 患牙对牙髓测验的反应可正常，也可表现为迟钝。

(3) 叩诊同正常对照牙，即叩诊（一）或出现不适感。

(4) X线片的表现作为主要依据。可见髓腔内有局限性不规则的膨大透影区域。严重者可见内吸收处的髓腔壁被穿通，甚至出现牙根折断线。

第三节 牙髓病的治疗

牙髓组织具有形成牙本质和营养硬组织的功能，对外来刺激能产生一系列防御性反应，因此，保存活髓有十分重要的意义。对牙髓病变还处于早期阶段的恒牙和根尖孔尚未形成的年轻恒牙，应注意保存活髓，维护牙髓的功能。但是牙髓组织处于没有弹性的髓腔，缺乏有效的侧支循环，牙髓炎症不易治愈。对于老年人，由于增龄性变化，髓腔缩小，牙髓组织退行性变，即使是无炎症时的意外穿髓，也难以保留活髓。所以保存活髓多用于青少年患者。当患牙髓不能保存活髓时，应当去除病变牙髓，尽量保存患牙，以维持牙列的完整，维护牙的咀嚼功能。失去生活牙髓后，牙体硬组织的营养代谢由牙周组织供给，因此，采取去除牙髓的治疗方法，尚可保存患牙以行使功能。

一、应急处理

牙髓病的应急处理目的在于缓解疼痛。

1. 开髓 开髓是急性牙髓炎时缓解疼痛最有效的方法。开髓可降低髓腔压力，从而缓解疼痛。开髓须根据髓腔的解剖形态、位置，充分暴露髓腔并有利于引流，同时也要注意尽量保留健康牙体。开髓后在洞内放入止痛药或蘸有丁香油的小棉球，防止食物嵌入牙髓腔引起疼痛。有条件时，也可在局麻下直接进行牙髓摘除，完全去除牙髓后，在髓腔放置一无菌小棉球，患牙的疼痛感觉即可消失。对于逆行性牙髓炎，需去除全部牙髓才能止

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

痛，并需降低咬𬌗处理。

2. 药物镇痛 口服去痛片或将浸有丁香油棉球置于洞内，可减轻疼痛。逆行性牙髓炎时可将止痛药或浸有丁香油（或樟脑酚）的棉捻放在深牙周袋内，以减轻疼痛。

3. 拔除患牙 对于无保留价值的患牙，可拔除并采用抗生素控制以解除患者疼痛。

二、无痛技术

牙髓组织富含神经纤维，对刺激反应敏感。在牙髓治疗过程中，各种操作都会引起疼痛，使患者难以忍受以致惧怕接受治疗。因此，应该施行无痛技术，使牙髓病和根尖周病的治疗在无痛或尽量减少疼痛的情况下进行。

1. 局部注射麻醉 局部注射麻醉药物达到牙髓治疗无痛的方法。常用的麻醉剂为2%普鲁卡因局部浸润或阻滞麻醉，还可用2%利多卡因，一次注射量为2～4mL，对于有室速的心脏病患者最适用，对伴有高血压、心功能不全的患者不应加肾上腺素。普鲁卡因注射量不能超过50mL，利多卡因不能超过20mL。碧兰麻镇痛效果好而持久，用量也较少，不需阻滞注射，局部浸润就可获得完好的镇痛效果，但由于其有肾上腺素的成分，高血压患者慎用。

（1）麻醉方法

1）局部浸润麻醉 是将麻醉液注射到根尖部的骨膜上，通过麻醉液的渗透作用而使得被麻醉牙在牙髓治疗时无痛。由于麻醉剂不能渗透致密的密质骨，故骨膜上浸润麻醉仅适用于上下颌前牙、上颌磨牙和乳牙。进针点和方向与传统的局部麻醉方法不同，无痛技术尽量贯彻无痛观念，以上颌前牙为例：用左手向外、向上牵开患者嘴唇露出前庭沟，牙槽黏膜与前庭黏膜交界处。选择根尖部唇颊黏膜皱折处为进针点，注射针与牙长轴成直角或接近直角，以此方向在根尖或根尖上方正中部位进至骨膜

(上须中切牙，可偏向远中)。针头不需要抵到骨面，防止麻药注射到骨膜下，否则注射时和注射后患者都会感到剧烈的疼痛。同时避免对感染组织使用局部浸润麻醉注射，以免使感染扩散，并且这时局部浸润麻醉的效果是不佳。如患牙有急性炎症时，一般骨膜上浸润麻醉效果不好，应改用阻滞麻醉。

2）阻滞麻醉　上牙槽后神经阻滞麻醉和下牙槽神经阻滞麻醉适用于上下颌磨牙，以及作浸润麻醉效果不佳的下颌牙的牙髓治疗。

3）牙周膜内注射　牙周膜内注射法麻醉剂用量较少，每个牙根的标准剂量是 0.2mL。一般无副作用。麻醉范围局限，不伴随唇、颊舌等其他部位的麻醉，并且作用迅速。由于可麻醉单个牙根，因此还可用于确定疼痛牙根。可作为采用其他麻醉法效果不佳的补充麻醉方法。有出血倾向的患者，如血友病，常作牙周韧带内注射。然而，这种方法在注射过程中或注射后会感不适。有牙龈炎的患牙可能引起细菌感染，有严重牙周疾患的牙禁忌使用该法。

4）牙髓内注射　是将麻醉剂直接注入牙髓组织的一种麻醉方法。本方法的要点是在压力作用下将麻药注射入牙髓。需保证注射针穿入的开髓孔很小，否则须用牙胶或棉球来堵塞大的穿髓孔。多用于浸润麻醉和阻滞麻醉效果不佳的病例，或作为牙周韧带内注射的追加麻醉。牙髓内注射法麻醉作用迅速，适用于牙髓摘除术，可先作牙周韧带内注射，再行牙髓内注射。但牙髓内注射进针时较疼痛，不易被患者接受，操作有一定难度，同时该方法要求暴露髓腔，应用范围有限。

5）无痛麻醉仪　口腔局部麻醉仪由麻醉剂套筒、手柄、主机和足控开关组成。可以进行传导阻滞麻醉、局部浸润麻醉、牙周韧带注射麻醉及特定部位注射等麻醉。快速产生的无痛麻醉效果可减少患者的恐惧、疼痛和焦虑，同时减轻医生的压力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（2）急救

在局麻过程中，患者可能发生不良反应，导致严重的并发症而需采取急救措施。急救措施主要包括：①患者卧位；②基本的生命支持，如空气流通、输氧、心肺复苏等；③控制主要的生命体征。

2. 失活法　失活法是用化学药物制剂封于牙髓创面，引起牙髓血运障碍而使牙髓组织坏死失去活力，从而有效地达到无痛操作。

（1）失活剂使牙髓失活的药物称作失活剂。常用失活剂有多聚甲醛，以及金属砷、亚砷酸和蟾酥制剂。多聚甲醛作用缓和，使用安全，封药时间为 2 周左右。金属砷与牙髓接触后，氧化为亚砷酸作用于牙髓，作用缓慢，较为安全。一般恒牙封药 5～7d，乳牙封药为 2～4d。亚砷酸即三氧化二砷，为剧毒药物，对人体可造成潜在性危害，如果封闭不严可破坏周围组织，给患者带来极大的痛苦，因此，国内外许多地区反对或禁用此药。亚砷酸作用于牙髓 24～48h 后可失去痛觉活性。亚砷酸对组织的毒性作用没有自限性，可以破坏深部组织，因此要注意控制药物作用时间，防止其扩散到根尖孔以外。一般封药 1～2d，可以达到去除冠髓时无痛的效果。根尖孔尚未形成的患牙，不宜使用亚砷酸失活，因其血运极丰富，药物作用扩散快，很容易达到根尖周组织，引起化学性根尖周炎，并影响牙根尖部的继续发育。

（2）操作方法　封失活剂前，应向患者说明封药的目的和药物具有的毒性，并根据患者可复诊时间选择失活剂进行治疗。在近髓处以挖匙或锐利球钻使牙髓暴露。隔湿，吹干，置适量失活剂（一般如小球钻大小）于穿髓孔处，使其紧贴于暴露的牙髓组织。用氧化锌丁香油粘固剂暂封窝洞。注意不可加压，而且不能推动失活剂，避免失活剂移位后接触牙龈，导致牙龈甚至牙槽骨损伤，造成极为不良的后果。

三、活髓保存治疗

（一）盖髓术

盖髓术是一种保存活髓的方法，即在接近牙髓的牙本质表面或已暴露的牙髓创面上，覆盖具有使牙髓病变恢复效应的制剂，以保护牙髓，消除病变。盖髓术又可分为直接盖髓术与间接盖髓术。用药物覆盖牙髓创面为直接盖髓术，覆盖未露髓、近髓牙本质的为间接盖髓术。

1. 适应证　根尖孔尚未形成，因机械性、外伤性因素露髓的年轻恒牙；意外穿髓，穿髓直径不超过 0.5mm 的恒牙，可采用直接盖髓术；龋坏引起的可复性牙髓炎或深龋、外伤造成近髓的患牙可采用间接盖髓术；无明显自发痛，除腐质后无穿髓孔，可采用间接盖髓术作为诊断性治疗，来判断患牙为慢性牙髓炎抑或是可复性牙髓炎。

2. 常用的盖髓剂

（1）氢氧化钙　目前用于盖髓的氢氧化钙的制剂较多，如 Dycal 等。氢氧化钙糊剂具有强碱性，pH 值为 9～12，被认为是最具疗效最常用的盖髓剂之一，可以中和炎症所产生的酸性产物，有利于消除炎症和减轻疼痛。用氢氧化钙覆盖活髓可以诱导形成修复性牙本质。此外，氢氧化钙还具有一定的抗菌作用。

（2）氧化锌丁香油粘固剂　用于直接盖髓可能导致慢性牙髓炎症，因此多用于间接盖髓。丁香酚具有镇痛作用和抑制细菌生长的作用，并能与牙本质紧密贴合，边缘密封性好。

（3）抗生素及糖皮质激素　皮质激素有抗炎作用，有利于缓解疼痛，消除炎症，但单独应用会导致感染扩散。抗生素可减轻或清除感染，常可与皮质激素配合用作盖髓剂。但目前认为抗生素在控制牙髓炎症或刺激牙本质形成方面作用很小，另外皮质激素可抑制修复性牙本质形成。因而皮质激素与抗生素联合应用的盖髓效果并不理想。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（4）生物盖髓剂　近年来，BMP、脱矿牙本质、牙本质非胶原蛋白被用作盖髓剂，并取得较好效果，是一类有前途的盖髓剂。

3. 操作步骤

（1）间接盖髓术　去净龋坏组织或仅保留少许近髓软龋，注意避免穿髓。清洁窝洞，将氢氧化钙盖髓剂置于近髓处，用氧化锌丁香油粘固剂暂封窝洞，或直接在窝洞中放入氧化锌丁香油粘固剂暂封。观察1～2周后，如果无任何症状，且牙髓活力正常者，可保留部分氧化锌丁香油粘固剂垫底，再进行永久充填。如曾保留有少许软龋的窝洞，则在6～8周后，去尽原有的软龋，再行垫底充填。

（2）直接盖髓术与间接盖髓术操作基本相同，但必须去净龋坏组织，注意不污染穿髓孔，生理盐水清洗窝洞，再放置盖髓剂，注意不要穿髓孔加压，并在控制出血后再放置。

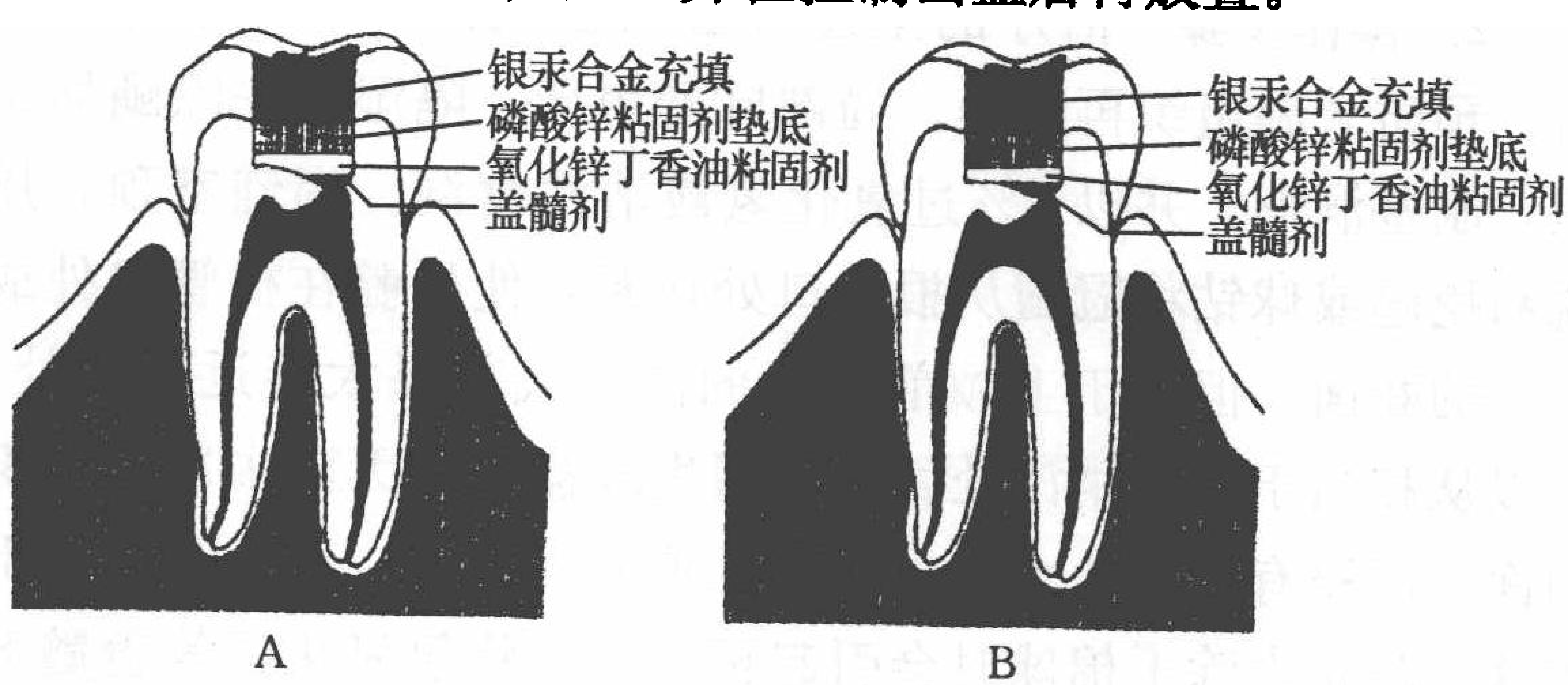


图 3-2　盖髓术

A. 直接盖髓术；B. 间接盖髓术

经过盖髓治疗后患牙出现自发痛、夜间痛等症状应去除充填物，立即改行其他牙髓治疗。

直接盖髓治疗后，应定期复查以判断疗效，即半年复查1次，复查2年。通过观察临床表现，牙髓活力测验及X线检查等确定治疗是否成功。如果出现异常应立即进行根管治疗术。

（二）牙髓切断术

牙髓切断术是指切除局限性炎症的冠髓组织，以盖髓剂覆盖于牙髓断面，保留正常牙髓组织的治疗方法。氢氧化钙牙髓切断术，使断端愈合，保持健康的活髓，促进未发育完成的根尖孔继续发育；甲醛甲酚牙髓切断术，固定断端下方的牙髓组织多用于乳牙的治疗。这里主要介绍氢氧化钙牙髓切断术。

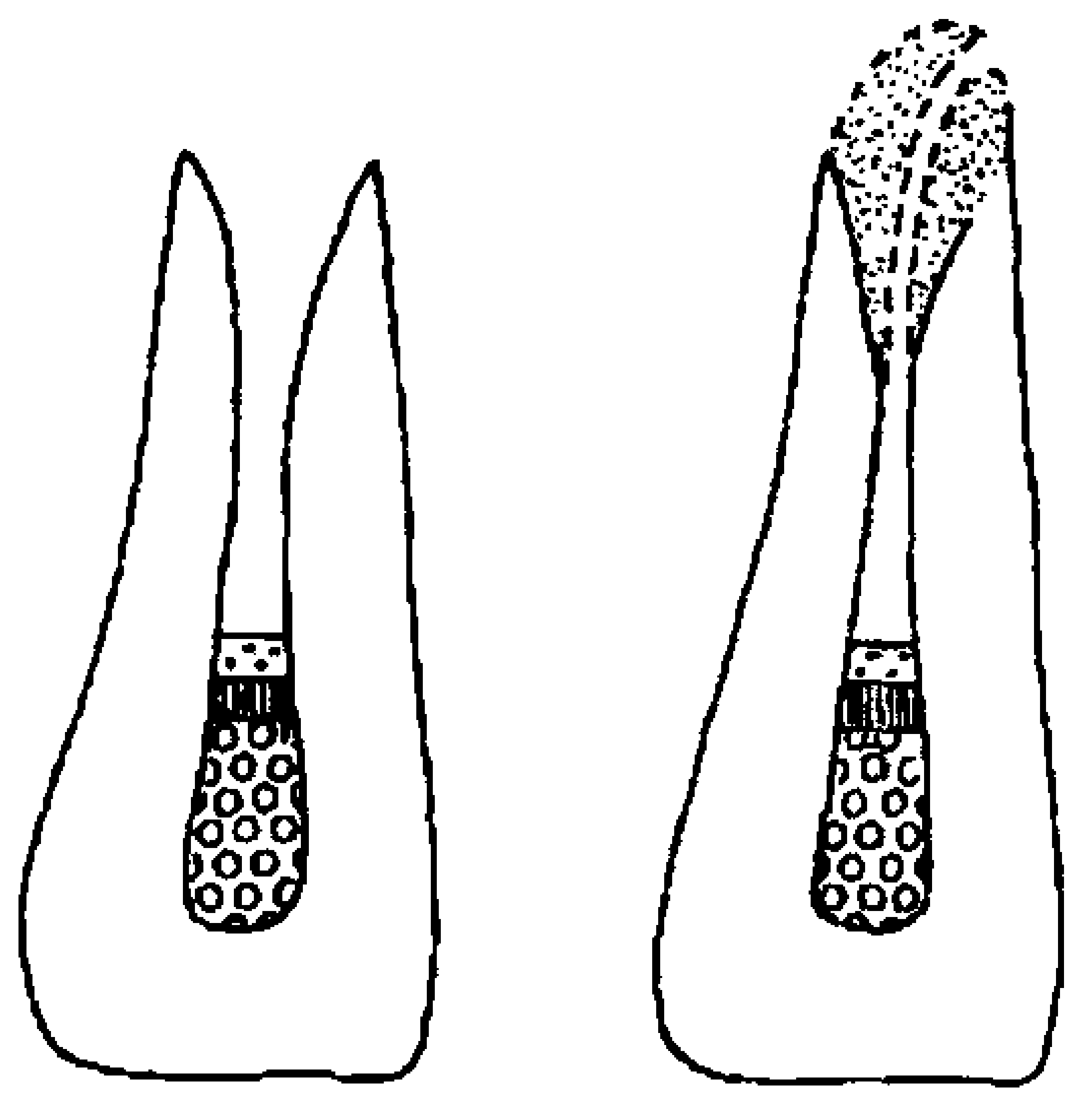


图 3-3 牙髓切断术的目的

1. 适应证 因龋坏、外伤露髓或牙体预备时意外穿髓，有早期牙髓炎症且牙根发育未完成的年轻恒牙。

2. 操作步骤 治疗的全过程必须在无菌、干燥条件下进行，预防牙髓组织再感染。局部麻醉患牙，隔湿，去除龋坏组织，制备洞形，并以 3%过氧化氢液清洗窝洞。揭髓室顶，用锐利挖匙或球钻将冠髓从根管口处切断，使牙髓在根管口处成整齐的断面。但对于上颌前磨牙的髓室底如果太接近根尖处，可以从相当于颈缘稍深处切断。用生理盐水或无菌水冲洗组织断面，用浸有生理盐水的小棉球压迫断面止血。注意不能用干棉球，防止去除干棉球时会引起再出血。将氢氧化钙等盖髓剂覆盖于牙髓断面上，然后用氧化锌丁香油粘固剂暂封窝洞。可于盖髓后即行永久充填，也可观察 1～2 周，若无症状，则保留深层部分氧化锌丁香油粘固剂，磷酸锌粘固粉垫底，再行永久充填。

牙髓切断术后如出现急性或慢性牙髓炎的临床表现；则不能保存活髓，应改行其他牙髓治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

四、感染牙髓治疗

包括干髓术、塑化治疗和根管治疗。这里主要介绍干髓术和塑化治疗，根管治疗将在后面的章节具体讲到。

（一）干髓术

是指用药物使牙髓失活后，去除冠部牙髓，用药物覆盖在根管口的牙髓断面上，使根髓干化，保持无菌状态，从而消除牙髓炎产生的疼痛。由于其远期效果较差，临床上应用较少。

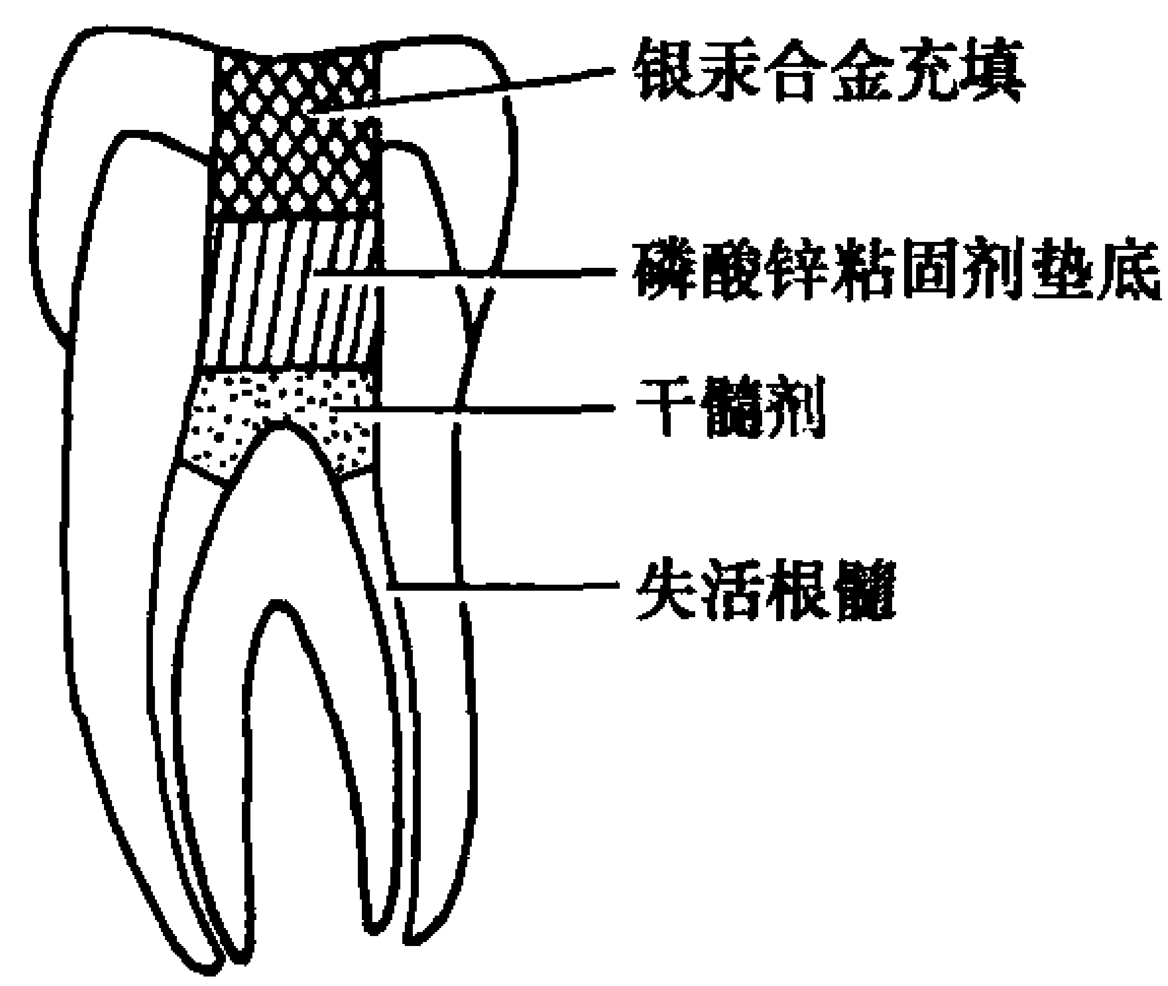


图 3-5　干髓术

1. 适应证　对于一些老年患者、全身状况不佳，或患牙只做姑息保留，或患者复诊不便、费用问题、张口受限等可考虑做干髓术。一般用于成年人后牙牙髓炎症早期，冠髓未化脓坏死者。

2. 干髓剂　多为含甲醛的制剂，处方很多。

3. 操作步骤　封失活剂，复诊时取出，去净腐质，揭髓室顶，用锐利挖器去冠髓，清洗窝洞，隔湿擦干后，用蘸有甲醛甲酚的小棉球浸透根髓，将干髓剂放于根管口处轻压，磷酸锌粘固剂垫底，永久充填。干髓剂中的多聚甲醛遇湿气可释放出甲醛，使根髓干尸化并保持无菌状态，防止感染扩散到根尖。

（二）牙髓塑化治疗

是在 20 世纪 50 年代末本着提高疗效，扩大保留患牙的范围，缩短疗次，简化技术操作的指导思想而发展起来的一种用于治疗牙髓病和根尖周病的方法。其费用较低，且技术操作简单，适合当时我国的国情。但由于其远期效果尚不理想，出现问题后再治疗也较为困难，临床上采用此种方法须慎重。其原理是将处于液态的塑化剂充分注满已拔除绝大部分牙髓的根管中，当塑化

剂聚合时，则将侧、副根管、根管壁的牙本质小管以及根管系境里残存的病变牙髓组织和感染物质这些病源刺激物包埋、塑化为无害的物质保留在根管中，从而达到治疗和预防根尖周病的目的。

1. 适应证 成年人根尖孔已完全形成的患病恒后牙不可复性牙髓炎、牙髓坏死；急性或慢性根尖周炎（除根尖囊肿和根尖周组织病变范围较大者）；牙周牙髓联合病变（除严重牙周病变引起牙髓病变）；患牙根管细小弯曲（包括老年人的前牙）；根管内有折断于其中的根管器械，无法取出且未超出根尖孔时，若折断器械侧旁尚可允许用更细的器械通过，可采用塑化治疗。

塑化液能使牙体变色，一般不用于前牙。乳牙和年轻恒牙，即根尖孔未形成者不采用塑化治疗。根尖狭窄区已被破坏的患牙；完全钙化、不通的患牙根管；准备进行牙内漂白的变色患牙都不应做塑化治疗。

2. 塑化液 目前广泛采用的塑化剂是FR酚醛树脂塑化剂，主要成分为甲醛和间苯二酚。可选用下列处方：

Ⅰ液	40%甲醛液	50mL
	甲醛甲酚	30mL
Ⅱ液	间苯二酚	45g
	蒸馏水	50mL
Ⅲ液	氢氧化钠	1g
	蒸馏水	1～2mL

用法：以塑料小瓶盖类容器分别取FR酚醛树脂塑化剂Ⅰ液和Ⅱ液各0.5mL，加Ⅲ液0.12mL，混匀后，5～15min凝固。在小而深、不易散热的杯状容器中较浅碟状、易散热的容器中凝固快。室温高时凝固快，室温低时要多搅动，加速其作用。

塑化液聚合前对黏膜和根尖周组织有一定的刺激性，因而操

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

作过程中应注意不要将塑化液流到牙龈等软组织上并避免流出根尖孔。

3. 操作方法及注意事项

（1）根管预备　开髓，揭髓室顶，吹干窝洞，先向髓腔内滴加 2%氯亚明液，再用拔髓针放入根管 2/3 的深度，拔除牙髓。应尽量拔净根髓或清除掉根管内残剩物质，切忌超出根尖孔。若根管过于细窄，拔髓针不能顺利进入或进入深度不够，可另选用能插进根管的小号根管锉，将根髓组织或感染物质捣碎后，用根管清洗剂冲洗出来。无需扩大根管，仅要求根管能用 15 号或更小号根管器械通畅到达近根尖处。操作过程中注意所有器械都不能超出根尖孔，以免引起术后的不良反应。如果该次就诊时患牙有叩痛症状，可于髓腔内根管口处封以甲醛甲酚棉球，缓解症状，5～7 天后再复诊。如无上述临床表现，可直接进行下一步骤。

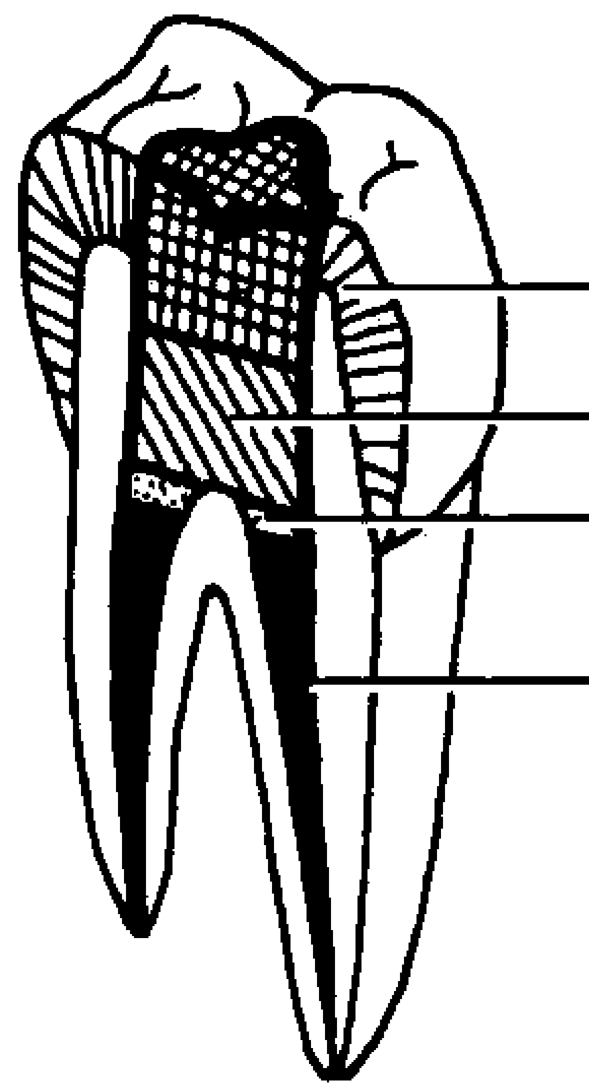


图 3-6　牙髓塑化术

（2）塑化　配制塑化液，隔湿、干燥髓腔。用注射器或镊子将塑化液送进髓腔。选用光滑髓或 15 号扩大针将塑化液导入根管内，进入深度至根尖 1/3 或 1/4 处。将插入的根管器械沿管壁旋转并上下提拉，使塑化液进入根管。然后用棉球吸出髓腔内的塑化剂。重复上述操作三四次，最后一次导入塑化剂后不要再吸出。可以用一个棉捻浸透塑化液后，连同棉捻一并留于根管内。须加以注意的是：根尖部若残留少量活髓，务必将塑化剂导致该处，使残髓得以包埋和固定；根管器械切忌超出根尖孔；塑化时患牙区要求严格隔湿，防止塑化剂流溢烧伤软组织。

（3）窝洞充填　取适量稍硬的氧化锌丁香油粘固剂封闭根管口，用蘸有塑化剂的小棉球将其轻轻推压使其紧贴覆盖于根管口表面。勿用干棉球加压，以免将塑化液吸出。再以磷酸锌粘固剂垫底后做永久充填。

4. 并发症及其处理

（1）塑化液烧伤　塑化治疗术中或术后，口腔黏膜出现局域颜色改变及充血水肿，表面形成皱折，患者感觉患区局部不适或麻木涩胀。严重者，口腔黏膜可表现为大面积的糜烂、溃疡，患者感觉局部灼痛。塑化剂滴漏于口腔黏膜后，应立即用干棉球擦去并于局部涂敷甘油。若软组织已有溃烂，则按口腔溃疡治疗原则处理。因此操作时注意隔湿；器械向髓腔输送塑化液时，注意不要碰触口腔软组织。若患牙为远中邻面洞壁缺失，塑化前可先用较硬的氧化锌丁香油酚粘固剂做一假壁，防止塑化液漏出烧伤牙龈。

（2）残髓炎　遗漏个别根管内有残余活髓未作处理或根管内残留部分活髓未被塑化。发生残髓炎后应重新进行牙髓治疗。

（3）化学性根尖周炎　在进行牙髓塑化治疗时，由于操作不规范或适应证选择不当使塑化剂流失至根尖周组织，可引起化学性根尖周炎。临床上表现为患牙术后持续性痛，有轻微咬合痛，检查时可出现较轻叩痛。多于近期发生。症状较轻者，可适当调𬌗并进行观察，一般数日后可自行缓解、消失，不需要处理。若患牙疼痛较重，可给予消炎止痛药。

（4）急性根尖周炎　多为治疗时机选择不当，或由器械操作超出根尖孔所致。可在治疗后近期或远期发生。临床表现为患牙持续性的胀痛较为剧烈，叩痛剧烈，牙龈红肿且有扪痛，或已形成了脓肿。按急性根尖周炎处理原则处置。临床上应严格掌握适应证，有急性发作的根尖周炎的病例，可在髓腔内封药 3～5d 后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

再完成治疗。操作时注意器械不可超出根尖孔。

（5）慢性根尖周炎　术后远期出现。多由于为遗漏根管未作处理或塑化不完善，或适应证选择不当，病变区根尖孔吸收破坏，根管内的塑化液流出根尖，感染未得到控制。表现为咬合不适、出现瘘管等慢性根尖周炎症状。可重做治疗，若为塑化疗法的非适应证，应改做根管治疗。

（万新辉）

第四章　根尖周炎

根尖周病是指根尖的牙骨质、根尖周围的牙周膜和牙槽骨等尖周组织的疾病。绝大多数是由牙髓病发展而来，是口腔常见疾病之一。当根管内的感染通过根尖孔作用于根尖周组织时，若病源刺激毒力很强，而机体抵抗力较弱时，病变以急性的形式表现出来；反之，若机体抵抗力较强，而病源刺激较弱时，或经过不彻底的治疗时，病变则呈慢性表现。再有一种情况是当机体抵抗力很强，根尖周组织局部长期受到某种轻微、缓和的刺激时，组织的表现则以增生为主。需要注意的是，因为根管内存在着感染，而根管内的血运早已断绝，根尖周组织的炎症若不经过完善的牙髓治疗，病源刺激物是不能被根除的，即使机体抵抗力再强，已遭破坏的根尖周组织也决不可能完全恢复正常，而仅是处于肉芽组织所构成的临时防御状态。

根尖周病分为两大类，即急性根尖周炎（急性浆液性根尖周炎和急性化脓性根尖周炎）和慢性根尖周炎（慢性根尖肉芽肿、慢性根尖脓肿、慢性根尖囊肿及致密性骨炎）。

第一节　病　　因

一、感染

（一）细菌侵入途经

最常见的途经是细菌通过开放的龋洞直接侵入牙髓或通过龋洞内牙本质小管侵入牙髓及根尖周组织；其次是细菌通过牙体损

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

伤处（如牙折、楔状缺损、隐裂、磨损、畸形中央尖磨损、畸形舌侧窝等）的牙本质小管侵入牙髓及根尖周组织；少数为牙周组织病变即牙周袋内的细菌通过牙周膜经副根管（如髓室底、根侧）或根尖孔侵入牙髓及尖周组织；邻牙尖周病变的直接扩散；极少数情况下细菌通过损伤的皮肤、黏膜或手术进入血液内经血流扩散引起根尖周病。

（二）感染根管内的优势菌

牙髓病的感染常常引起尖周炎症，牙髓坏疽后，细菌及其毒素、组织分解产物经过根尖孔到达尖周组织引起尖周病变。感染根管内的细菌种类很多，过去认为引起尖周病的主要细菌是链球菌和葡萄球菌，随着厌氧菌培养、分离和鉴定技术的进展，许多研究表明：厌氧菌尤其是专性厌氧菌是感染根管内的主要细菌，它包括 G^-类杆菌、G^+梭杆菌、真菌、丙酸杆菌、放线菌和 G^+消化链球菌的混合感染。感染根管内的细菌可产生许多物质，破坏机体的防御机能使感染扩散，这些物质主要是内毒素和有破坏作用的酶。

内毒素是 G^- 菌细胞壁的脂多糖，是慢性尖周病的致炎因子，也是一种抗原物质，在尖周病中检出率很高。其在尖周病、牙周病发病过程中的损伤作用已受到普遍关注，它除了直接损伤外，还有间接损伤作用，即通过肿瘤坏死因子和白细胞介素-1来实现。研究发现，内毒素的存在与尖周病的临床症状如自发痛、叩痛、渗出液、X线照片尖周稀疏区有密切关系。

另外，有破坏性的酶如溶血素、透明质酸酶、胶原酶等能导致组织崩解，有利细菌扩散。坏死牙髓中的分解产物组织胺、5-羟色胺（5-HT）是参与急性炎症早期反应的主要介质，而低浓度的 5-HT 有致病作用，研究表明正常牙髓组织中 5-HT 含量很少，在无症状牙髓炎中 5-HT 含量明显升高，在有症状牙髓炎中 5-HT 含量成倍增加，表明 5-HT 可能参与牙髓炎发病过程，与

临床症状有一定关系。

二、化学刺激

在牙髓病治疗中，砷失活剂量过多或封药时间过长使药物渗入根髓中而刺激尖周组织；干髓充填、根管封药或根管充填中所含酚醛类药物过多可直接刺激尖周组织而引起化学性根尖周炎或急件化学性根尖周炎。

三、物理刺激

牙齿受到外力损伤，如打击、碰撞或长期咬合创伤等使根尖血管断裂，牙髓血循环受阻，营养代谢障碍，会引起创伤性根尖周炎；在根管治疗中，根管预备时坏死组织推出根尖孔或扩大器械超出根尖孔刺激尖周组织，根管充填时，充填材料超填直接刺激尖周组织部可引起根尖组织的急性炎症；有时，正畸力量过大或快速分离牙齿，深牙周袋的刮治损伤根尖血管等也会造成尖周组织的损伤，引起根尖周炎。

四、宿主因素

（一）免疫因素

目前认为在慢性根尖周病的发病过程中，宿主免疫反应具有重要作用。根管系统的细菌、细菌毒素、感染变性坏死的牙髓组织及其分解产物，或牙髓病治疗中的酚醛药物为半抗原与牙髓蛋白结合形成抗原物质，通过根尖孔进入尖周组织引起机体免疫反应。尖周病变中的免疫成分有淋巴细胞、浆细胞、巨噬细胞、嗜中性粒细胞、肥大细胞、含免疫球蛋白的浆细胞及补体成分，如IgG、IgA、IgM、IgE和补体成分 C_3，还有T细胞亚群等细胞免疫成分。在尖周病中这些抗原物质和免疫成分的相互作用，引起尖周组织的变态反应。

（二）细胞因子

内毒素是一种抗原物质，可刺激巨噬细胞分泌肿瘤坏死因子(TNF-α)、白细胞介素-1（IL-1）、白细胞介素-6（IL-6）、白细

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

胞介素-8（IL-8）、前列腺素等多种细胞因子，它们对靶细胞产生多项效应，调节免疫防御、炎性应答、细胞的生长分化、组织重建和修复。

TNF-α 主要由巨噬细胞产生，能刺激前破骨细胞的增殖，并作用于成熟破骨细胞促进其骨吸收作用；也可作用于内皮细胞，提高中性粒细胞和单核细胞的附着能力，并诱导巨噬细胞合成前列腺素 E_2，提高炎症部位的血管通透性；同时也是骨脱矿的介质之一。

在多种白细胞介素中，IL-1、IL-8 与根尖周炎的发展有着密切的关系。IL-1α 和 IL-1β 是主要由巨噬细胞产生的致炎性因子。在人类根尖周病损及其渗出物中 IL-1β 占主要成分，且根尖周暗影越大的患牙，其根尖渗液中 IL-1β 的水平越高，并且有脓液排出的根管里的 IL1-β 浓度比无脓液根管高两倍；而 IL-1α 则主要与大鼠根尖周炎有关。在 IL-1、TNF-α 和 IFN-γ 的作用下，淋巴细胞和多种非淋巴细胞可产生 IL-6，下调 IL-1 的表达以及拮抗 IL-1 的炎性效应。IL-8 属于化学趋化因子家族，由巨噬细胞和多种组织细胞产生，如 IL-1β 和 TNF-α 可促进成纤维细胞产生 IL-8。相对于其他趋化因子而言，IL-8 在根尖周炎中有较高的活性。IL-6 由 IL-1 诱导，但可以通过抑制 IL-1 转录和诱导 IL-1 受体拮抗剂的产生而作为一种 IL-1 的反馈抑制子。IL-6 在根尖周炎中的作用还需要进一步的研究。

前列腺素（PGs）是一组由花生四烯酸等不饱和脂肪酸衍生而来的生物活性很强的局部激素，其中 PGE2 和 PGF2α 与炎症关系密切。同组胺和缓激肽一样，PGE_2 能使血管扩张，通透性增强，造成局部水肿；而 PGF2α 则具有抗炎作用，可使血管通透性下降。在根尖周病损中，细胞型 PGs 的主要来源是巨噬细胞和成纤维细胞，这些细胞中产生的 PGs 可能导致根尖周病损中的溶骨性吸收。

第二节　急性根尖周炎

急性根尖周炎原发性的较少见，大多数是慢性根尖周炎急性发作。病理解剖特征是尖周组织渗出物的积累、转化、扩散或吸收。根据炎症发展过程又分为急性浆液性根尖周炎和急性化脓性根尖周炎。

一、急性浆液性根尖周炎

（一）病理改变

病变开始主要是尖周牙周膜内血管扩张充血，血浆渗出，组织水肿和少量炎细胞渗出，根尖牙骨质和牙槽骨没有明显的改变。

（二）临床表现

炎症初期患牙有麻木和不适感，当尖周牙周膜内血管扩张，牙齿从牙槽窝内向外移行时，牙齿有伸长感或浮出感、咬𬌗不适。随根尖渗液的增多，组织水肿，患牙明显松动，不敢咬𬌗，并出现持续性自发痛，患者能指明患牙。由于组织胺、血清素等化学物质的释放，血管通透性增加，炎细胞渗出，疼痛加重，叩痛明显，患牙根尖水肿、压痛，所属淋巴结肿大，一般无全身症状。如果迅速消除刺激因素，增强全身抵抗力，患牙能得到及时引流，并用消炎药物辅助治疗，炎症可以消退。否则，在感染的刺激下，全身抵抗力降低，患牙又没有及时引流，很容易发展成化脓性根尖周炎。

（三）检查

患牙可见龋坏、充填体或其他牙体硬组织疾患，或可查到深牙周袋。牙冠变色。牙髓活力测验无反应，但乳牙或年轻恒牙对活力测验可有反应，甚至出现疼痛。叩痛（+）～（++）。扪压患牙根尖部位出现不适或疼痛。牙龈尚无明显异常。患牙可有Ⅰ°松动。X线检查根尖周组织影像无明显异常表现。

（四）诊断要点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

1. 患牙典型的咬合疼痛症状。

2. 对叩诊和扪诊的反应。

3. 对牙髓活力测验的反应并结合患者的年龄，患牙所具有的牙髓病史、外伤史以及不完善的牙髓治疗史均可作为参考。

二、急性化脓性根尖周炎

（一）病理改变

主要是白细胞渗出大量增加，牙周膜纤维破坏溶解，根尖牙骨质破坏后形成脓肿。

（二）排脓途径

根尖脓肿形成后. 其脓液需排出，若不通过人工方法开髓引流，哪里阻力小，脓液就进到哪里。通过骨髓腔突破骨膜、黏膜或皮肤向外排脓。通常炎症细胞自根尖附近的牙槽骨骨髓腔迅速向整个牙槽骨内扩散，脓液穿过骨松质到达骨外板，再通过骨皮质上的营养孔到达骨膜下，由于骨膜坚韧、致密，不易穿破，脓液在此处积聚，造成局部压力升高。此阶段称为骨膜下脓肿阶段（图 4-1B）。当骨膜下的脓液积聚达到相当的压力时，骨膜破裂，脓液流注于黏膜下或皮肤下，构成黏膜下脓肿或皮下脓肿（图 4-1C）。最后，脓肿破溃，脓液排出，急性炎症缓解，转为慢性炎症。

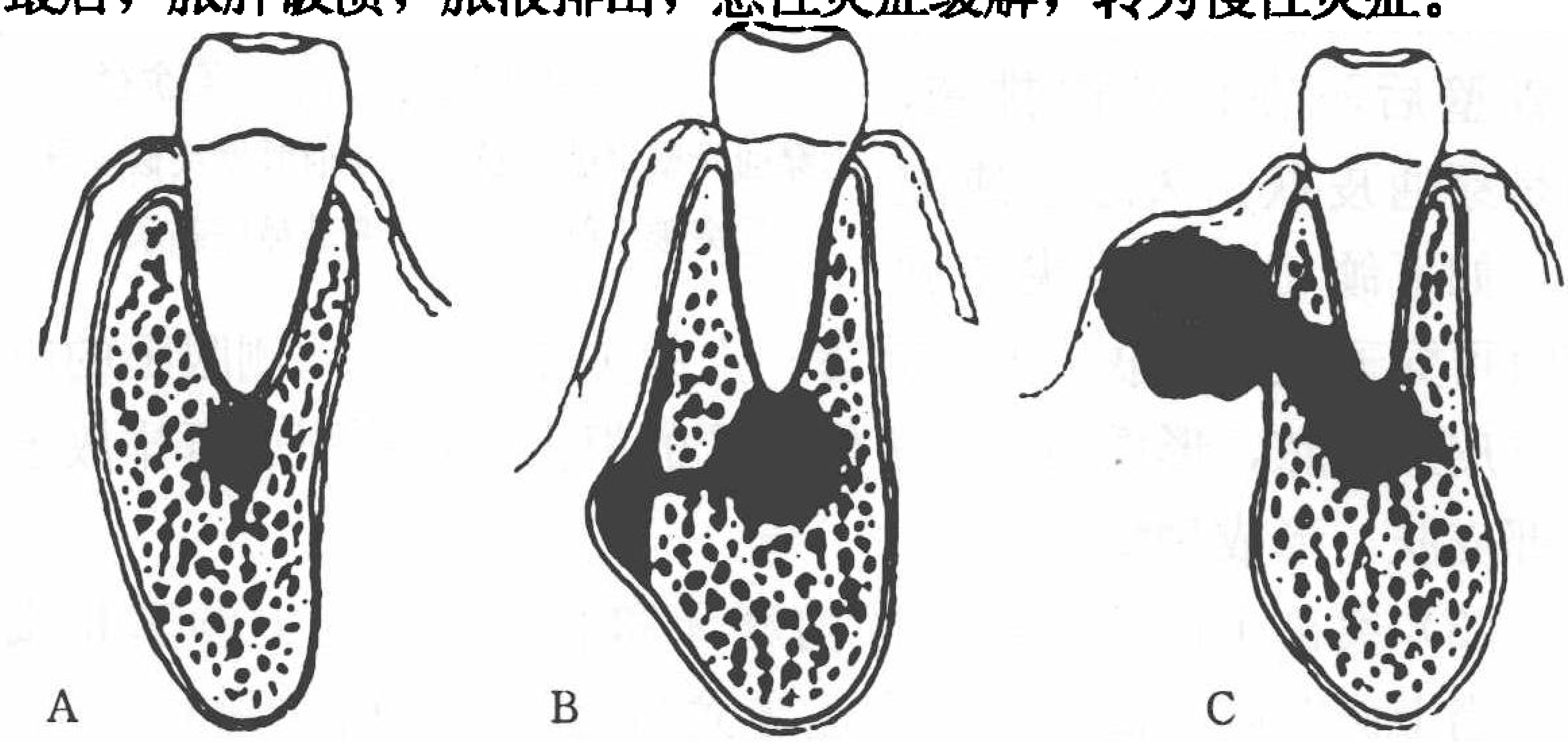


图 4-1 急性化脓性根尖周炎发展的 3 个阶段

A. 根尖脓肿阶段；B. 骨膜下脓肿阶段；C. 黏膜下脓肿阶段

上述排脓方式是急性根尖周炎最常见的典型的自然发展过程。这种排脓途径较为复杂，并常伴发颌面部蜂窝组织炎。脓液突破的方向及破口的位置与根尖周组织解剖学的关系十分密切，临床上可见到以下四种排脓途径（图 4-2）：

（1）穿通骨壁突破黏膜：牙槽骨唇、颊侧的骨壁较薄，一般情况下上颌前牙、上颌后牙颊根以及下颌牙多从骨的唇、颊侧穿出，在口腔前庭形成骨膜下脓肿及黏膜下脓肿。若患牙的根尖偏向舌（腭）侧，或为上颌后牙的腭根，脓液则可穿过舌、腭侧骨板在固有口腔中排脓。破溃于口腔黏膜的排脓孔久不愈合则形成窦道，称为龈窦。

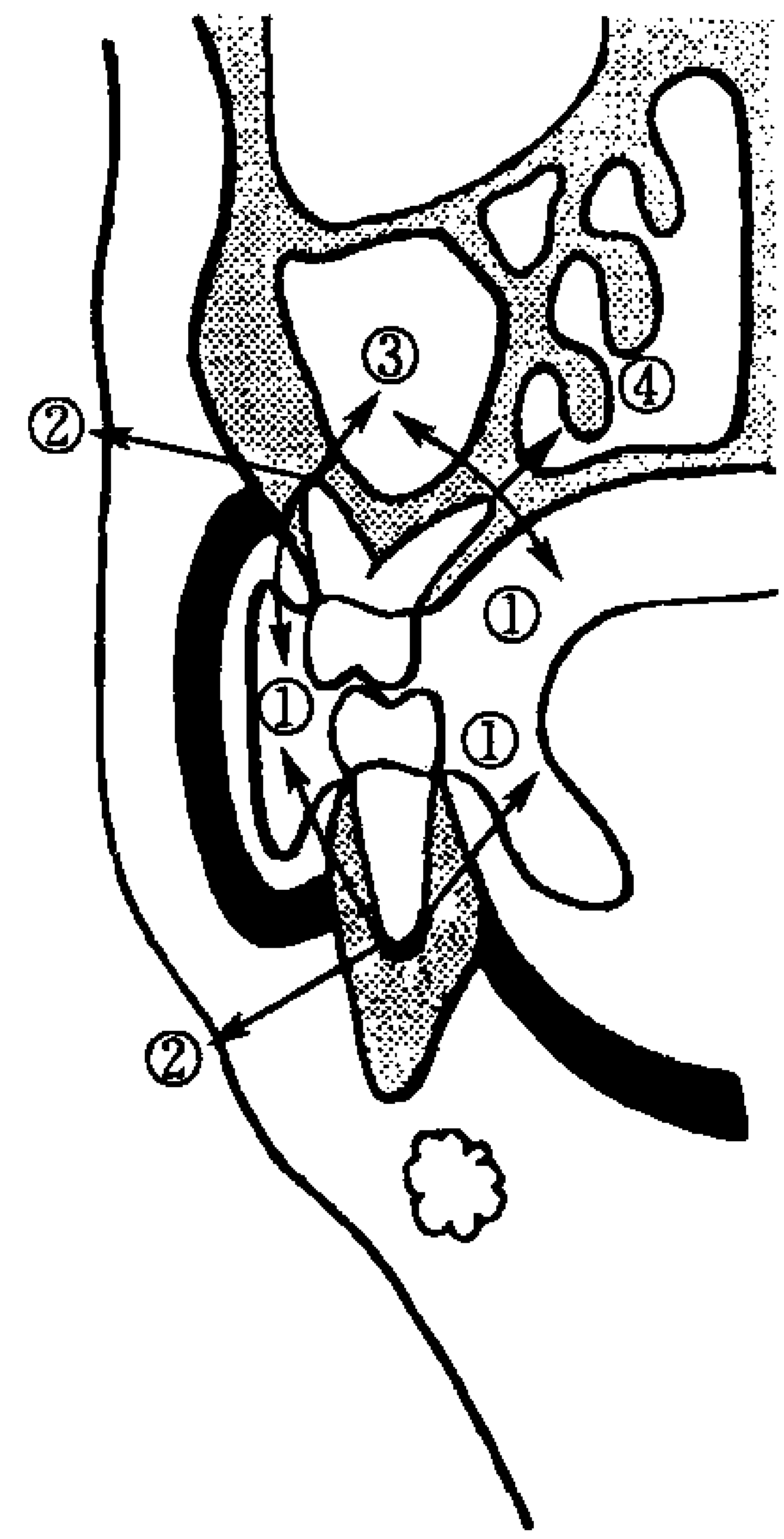


图 4-2　急性化脓性根尖周炎的第一种排脓方式的 4 条途径
①穿通骨壁突破黏膜　②穿通骨壁突破皮肤
③突破上颌窦壁　④突破鼻底黏膜

（2）穿通骨壁突破皮肤：有少数病例根尖部的脓液穿通骨壁后不在口腔内排脓，而是穿通皮肤，久之形成皮窦。如下颌切牙的根尖脓肿有时可穿通颏部皮肤，形成颏窦；上颌尖牙可见于同侧眼眶的内下方皮肤排脓，形成面窦；下颌磨牙的根尖部脓液则也可排放于颊部皮肤，形成颊窦。

（3）突破上颌窦壁：上颌前磨牙和磨牙牙根与上颌窦相毗邻，当上颌窦处于低位时，上述牙尤为上颌第二前磨牙和第一、二磨牙的根尖部分就可能被包被在上颌窦当中。此时它们若发生根尖周炎，则可累及上颌窦而并发上颌窦炎，甚至其脓液有可能

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

穿通薄层上颌窦壁向上颌窦内排脓（图 4-3）。不过，这种情况在临床上较为少见。

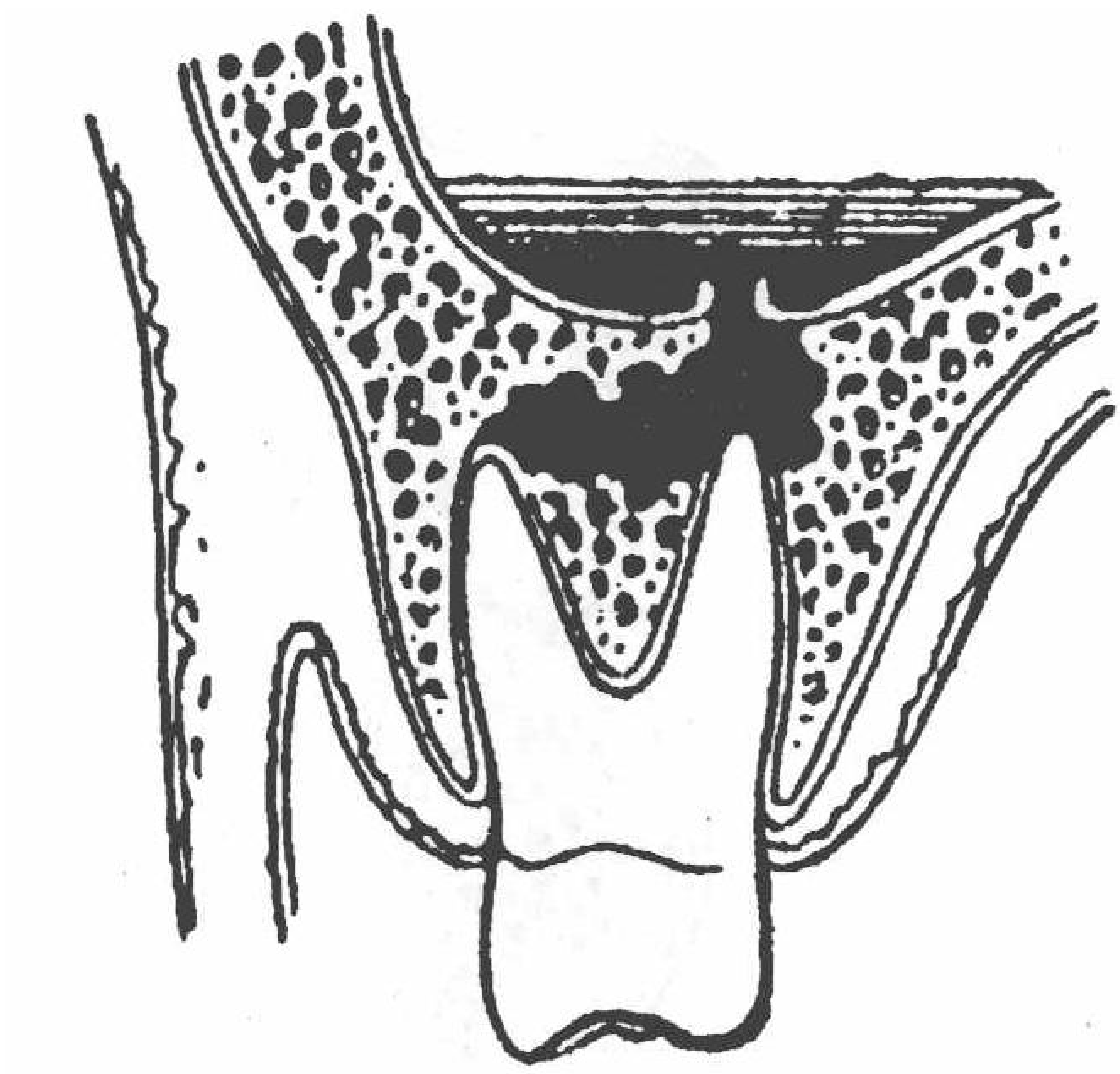


图 4-3　上颌牙的根尖周脓液突破上颌窦壁

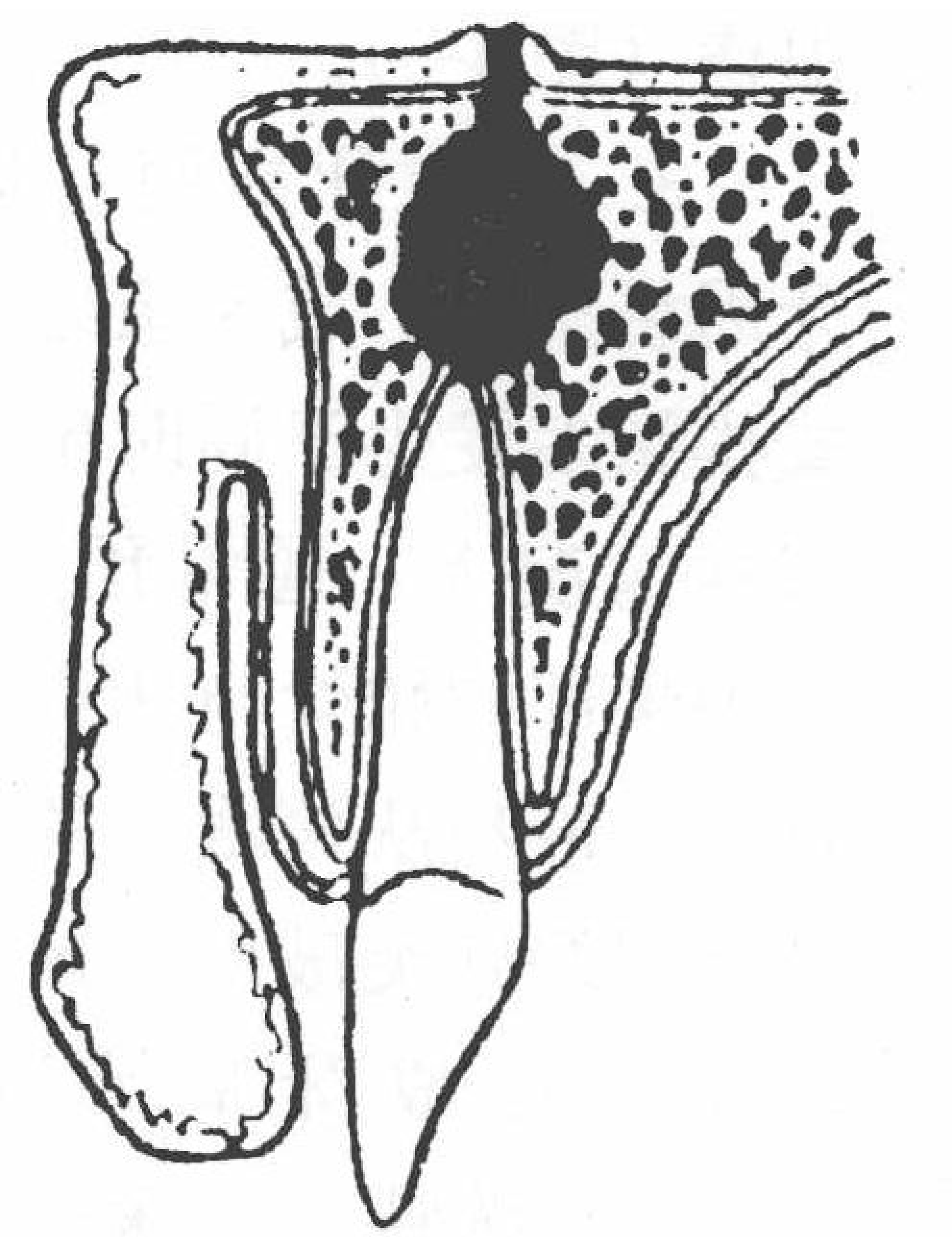


图 4-4　上前牙的根尖周脓液突破鼻底黏膜

（4）突破鼻底黏膜：当上颌中切牙的牙槽突很矮而牙根又很长时，其根尖部的脓液排放有可能在穿通唇侧骨壁后，继续沿骨膜上行而流注于鼻底黏膜下形成脓肿，破溃后向鼻腔内排脓（图 4-4）。这是一种极为罕见的排脓途径。

2. 通过根尖孔经根管从冠部缺损处排脓　这种排脓方式对根尖周组织的破坏最小。患牙以此方式进行排脓需具备下述条件：根尖孔粗大、根管通畅、冠部缺损（如龋洞）呈开放状态。患有急性根尖周炎的成人患牙很难同时具备这三个条件，因此，在临床上应尽早将髓腔

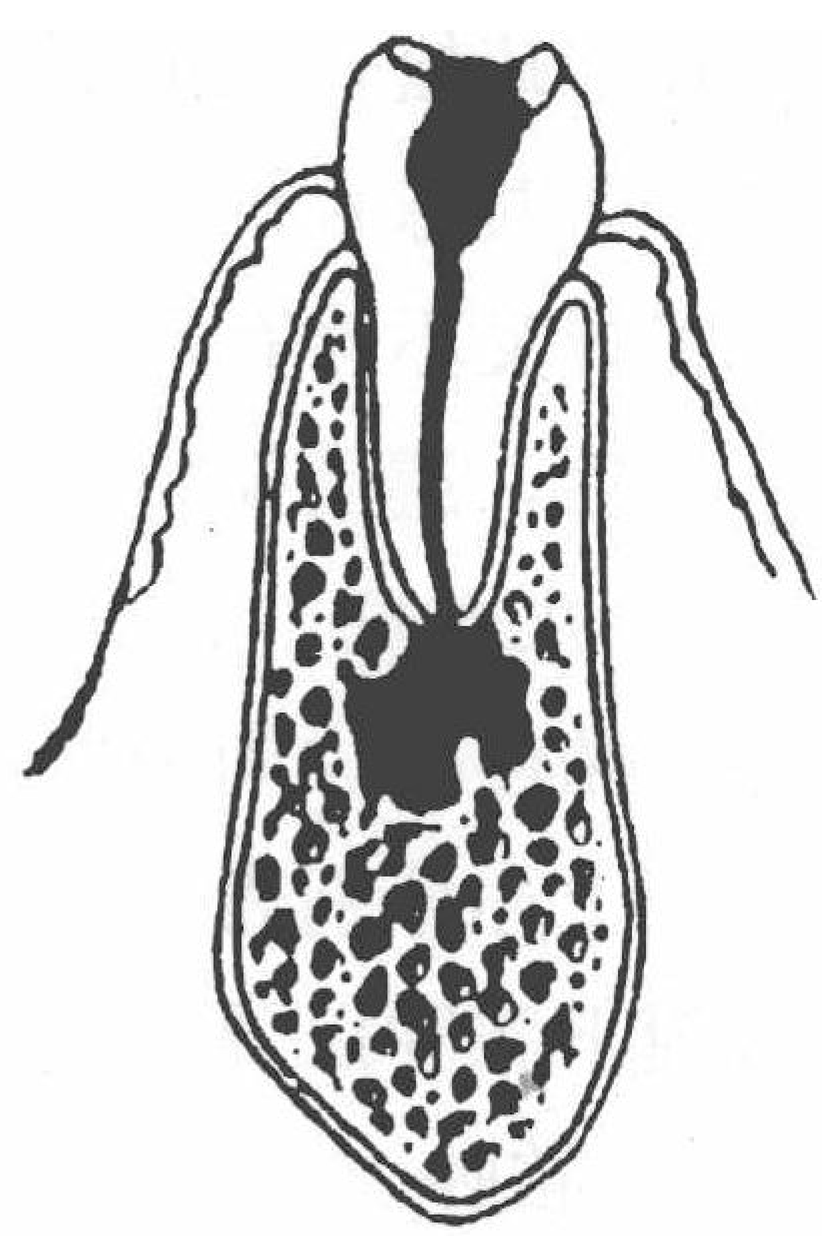


图 4-5　急性化脓性根尖周炎的第二种排脓方式——通过根尖孔经根管从冠部缺损处排脓

开放并保持通畅的引流，在根尖部脓液尚未广泛扩散到牙槽骨骨松质时，促使其由此通路排放，尽量减轻炎症对根尖周围组织的损伤（图 4-5）。

3. 通过牙周膜从龈沟或牙周袋排脓　成人患牙经此方式排脓多发生于同时患有牙周病的情况下，通常预后很差。因根尖部的脓灶与牙周袋底接近，脓液易从该薄弱的牙周膜结缔组织处突破而向牙周袋内排放，形成牙周窦道（图 4-6）。在脓液经此途径引流的过程中，牙周膜纤维遭到严重破坏，加重了牙周病病变，使牙更为松动，甚至导致患牙脱落。在临床上经此通路进行引流的还见有另一种情况：由于其牙周膜组织较为疏松，根尖部的脓液可顺牙周间隙扩散，从龈沟排出。但是，此时患者机体如正处于生长发育阶段，修复再生的能力较强，患牙又不伴有牙周疾病，当局部的急性炎症被消除并经完善的治疗后，遭受损伤的牙周组织仍能愈合并恢复正常。

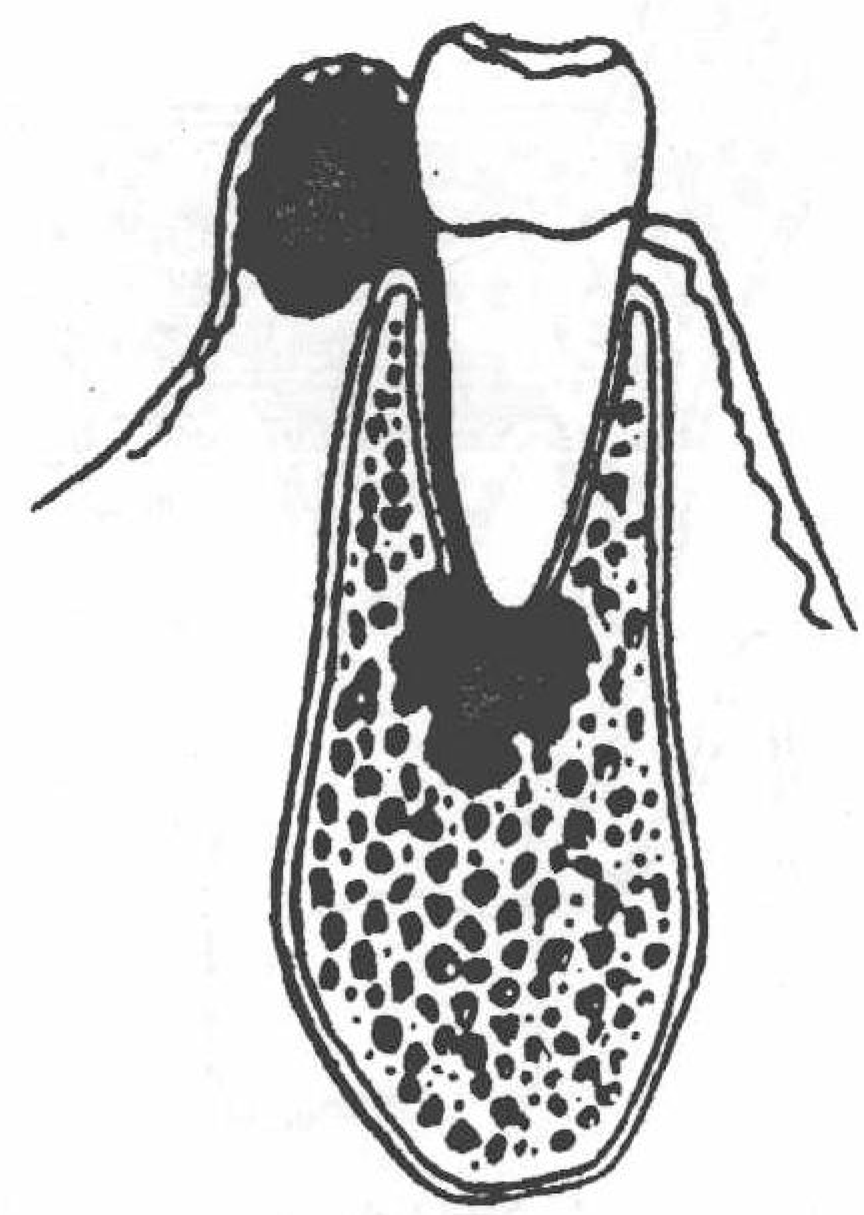


图 4-6　急性化脓性根尖周炎的第三种排脓方式——通过牙周膜从龈沟或牙周袋排脓

（三）临床表现

急性化脓性根尖周炎依其脓液相对集聚于不同区域的病理过程，在临床上亦分别表现为具有各自特点的三个阶段，即：根尖脓肿、骨膜下脓肿以及黏膜下脓肿，分述如下。

1. 根尖脓肿

（1）症状　患牙出现自发性剧烈、持续的跳痛，伸长感加重，以至咬合时首先接触患牙并引起剧痛，患者因而不敢对合。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

(2) 检查

1) 患牙叩痛(++)~(+++),松动Ⅱ°~Ⅲ°。

2) 根尖部牙龈潮红,但尚无明显肿胀。扪诊感轻微疼痛。

3) 相应的颌下淋巴结或颏下淋巴结可有肿大及压痛。

2. 骨膜下脓肿 骨膜下脓肿又叫牙槽骨骨膜炎或叫颌骨骨膜炎。此时,局部症状极为明显,但全身症状仍较轻,若全身症状明显,则应注意观察,防止发展为颌骨骨髓炎和败血症等并发症。

(1) 症状 患牙的持续性、搏动性跳痛更加剧烈,因骨膜坚韧、致密,脓液集聚于骨膜下所产生的压力很大,病程至此,疼痛达到最高峰,病期多已三五日,患者感到极端痛苦。患牙更觉浮起、松动,即使是不经意地轻触患牙,如说话时舌、颊部碰触患牙,亦感觉疼痛难忍。患者常诉有因疼痛逐日加剧而影响睡眠和进食,还可伴有体温升高,身体乏力等全身症状。

(2) 检查

1) 患者痛苦面容,精神疲惫。体温可有升高,约38℃。末梢血象白细胞增多,计数多在1.0万~1.2万/mm^3。患牙所属区域的淋巴结可出现肿大和扪痛。

2) 患牙叩痛(+++),松动Ⅲ°,牙龈红肿,移行沟变平,有明显的压痛,扪诊深部有波动感。

3) 严重的病例可在相应的颌面部出现蜂窝组织炎,表现为软组织肿胀、压痛,致使面容改变。如上切牙可引起上唇肿胀;上颌前磨牙及磨牙可引起眶下、面部肿胀;下牙可引起颏部、下颌部肿胀;有时下颌第三磨牙的根尖周化脓性炎症可出现张口受限,还可能引起口底蜂窝组织炎。

3. 黏膜下脓肿

(1) 症状 由于黏膜下组织较疏松,脓液到达黏膜下时,压

力已大为减低，自发性胀痛及咬合痛也随之减轻。全身症状缓解。

(2) 检查

1) 患牙叩痛（+）～（++），松动度Ⅰ°。

2) 根尖区黏膜的肿胀已局限，呈半球形隆起，扪诊时，波动感明显，脓肿较表浅而易破溃。

三、诊断要点

主要依据患牙所表现出来的典型的临床症状及体征，由疼痛及红肿的程度来分辨患牙所处的炎症阶段。

急性根尖周炎从浆液期到化脓期的三个阶段是一个移行过渡的、连续发展的过程，不能截然分开，在临床上只能相对地识别上述各阶段。根据症状及检查所见作出各阶段的诊断是很重要的，因为各阶段都有其相应有效的应急处理措施。在根尖脓肿阶段，其持续性的跳动可与浆液期鉴别。骨膜下脓肿时，疼痛极为剧烈，根尖部红肿明显，叩诊能引起最剧烈的疼痛，且可以伴有全身症状。发展到黏膜下脓肿时，则疼痛有所减轻，且黏膜下肿胀明显而局限。

急性根尖周炎可以继发牙髓病而来，也可由慢性根尖周炎转化而来，后者又称为慢性根尖周炎急性发作期。两者之间的区别在于X线片上所显示的影像不同，急性根尖周炎时，X线片上看不出根尖部有明显改变，而慢性根尖周炎急性发作时，则从X线片上可见根尖部有不同程度的牙槽骨破坏所形成的透影区。

四、鉴别诊断

急性牙周脓肿：牙周脓肿多是在患牙出现了涉及多个牙面的深牙周袋，或牙周袋迂回曲折，而位于牙颈部的袋口软组织又较紧窄时，牙周袋壁或深部牙周组织中的浓液不能从袋口引流，致

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

使袋壁软组织内形成局限性脓肿。牙周脓肿多发生在牙周炎的晚期，一般为急性过程。在临床上也表现为患牙的唇（颊）侧或舌（腭）侧牙龈出现椭圆形或半球状的脓肿突起，肿胀部位的牙龈红肿光亮，扪诊有波动感。患牙可有搏动性疼痛、浮起、松动、咬合痛等症状和体征。但是，由于急性根尖周脓肿（急性牙槽脓肿）与急性牙周脓肿的感染来源和炎症扩散途径不同，因此，两者在临床上的表现是有区别的，鉴别点通常也是较明确的。前已述及，急性根尖周脓肿的患牙多由于牙体疾患（如龋病）继发牙髓感染，终至根尖周组织发生炎症性病变，炎症以根尖部为中心并向其周围的牙周组织蔓延扩散。而急性牙周脓肿的感染是源于牙周袋内的病源物，在临床上，患牙除具有急性脓肿的表现外，还有牙周袋形成、袋口溢脓、牙槽骨吸收和牙松动等牙周炎的表现。但是，有时患牙同时合并有牙周和牙髓、根尖的病变，如急性根尖周炎在根尖脓肿发生后经牙周膜向牙龈沟排脓，或有长期牙周炎病史的患牙在发生牙周脓肿的同时，感染已经逆行引起了牙髓坏死，甚至出现牙周的骨质破坏与根尖区的病变相通联。在这些情况下，临床上有时易将两者混淆，增加鉴别的困难。

鉴别的思路可从病史和检查结果来获得（表 4-1)：急性根尖周脓肿的患牙多有较长时间的牙体缺损（如龋洞）和/或曾有过牙痛史、牙髓治疗史；急性牙周脓肿患牙的病史则为长期牙周炎史。从临床检查的角度来看，可以循着牙体一牙髓一牙周组织的顺序进行检查比较，着重注意牙体硬组织的完整性，牙髓的活力，有无深牙周袋，脓肿的位置及与牙周袋的关系，X 线片所显示的牙槽骨破坏情况和区域对于明确诊断有很大帮助。总之，两者的鉴别诊断应通过仔细地询问病史，全面的牙体、牙髓和牙周组织的检查并辅助以 X 线片来进行综合分析。

表 4-1 急性根尖周脓肿与急性牙周脓肿的鉴别要点

鉴别点	急性根尖周脓肿	急性牙周脓肿
感染来源	感染根管	牙周袋
病史	较长期牙体缺损史 牙痛史 牙髓治疗史	长期牙周炎病史
牙体情况	深龋洞 近髓的非龋疾患 修复体	一般无牙体疾患
牙髓活力	多无	多有
牙周袋	无	深，迂回曲折
脓肿部位	靠近根尖部 中心位于龈颊沟附近	较近牙龈缘
脓肿范围	较弥散	局限于牙周袋壁
疼痛程度	重	相对较轻
牙松动度	相对轻，病愈后牙恢复稳固	明显，消肿后仍很松动
叩痛	很重	相对较轻
X线片表现	无明显异常表现，若患牙为慢性根尖周炎急性发作者，根尖周牙槽骨显现透射影像	牙槽骨嵴破坏，可有骨下袋
病程	相对较长，脓液自根尖周向外排出的时间需五六天	相对较短，一般三四天可自溃

第三节 慢性根尖周炎

慢性根尖周炎是牙髓坏死、坏疽、牙髓治疗失败及急性根尖周炎未进行彻底治疗的结果。病理解剖特征是尖周组织增殖性炎

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

症变化，即纤维和肉芽组织的形成，以及牙周膜间隙的形态改变。其病变类型有慢性根尖肉芽肿、慢性根尖脓肿和慢性根尖囊肿及致密性骨炎。

一、临床病理

（一）慢性根尖肉芽肿

慢性根尖肉芽肿是根尖组织因受到根管内细菌及其毒素轻度、慢性刺激的一种反应，或机体抵抗力较强对尖周刺激的防御性反应。在根尖处形成一团炎性肉芽组织，它是形成病理性根周骨密度减低的常见原因。研究发现根尖肉芽肿在慢性根尖周病变中约占50%。

根尖区骨组织破坏被肉芽组织代替，其中有纤维母细胞及毛细血管增生，病变中有淋巴细胞、浆细胞、巨噬细胞及中性白细胞浸润。肉芽组织周围有纤维性被膜常与牙周膜相连。有时肉芽组织在炎症刺激下上皮增生呈条索状或团块，肉芽组织大小不等。

当机体抵抗力降低时，肉芽组织中细菌及毒素增强或引流不畅，肉芽组织中纤维成分减少，炎症成分增多，牙槽骨破坏加剧，根尖炎性渗出物堆积，局部发生坏死液化形成脓腔。当机体抵抗力较强时，细菌的毒力较弱，肉芽组织中的纤维成分增多，有修复性牙槽骨形成，病变缩小。

（二）慢性根尖脓肿

慢性根尖脓肿是根尖周区的慢性化脓性炎症，可由尖周肉芽肿或尖周囊肿发展而来，也有急性尖周脓肿未彻底治疗，脓液在尖周被周围纤维结缔组织包绕而形成尖周脓肿。镜下见根尖部骨质破坏脓肿形成，脓腔壁为肉芽组织，脓腔中心组织坏死、液化、形成脓液。脓液中主要是多形核白细胞和单核细胞，周围有密集的淋巴细胞和浆细胞浸润，外围可见成纤维细胞和少量新生毛细血管，根尖部牙槽骨破坏吸收，脓液穿过牙槽骨及黏膜在口

腔内形成窦道。窦道壁有肉芽组织，有的为上皮组织，其中有炎症细胞浸润。

（三）根尖囊肿

根尖囊肿是根尖组织受到慢性炎症刺激后由根尖肉芽肿或根尖脓肿发展而来。根尖囊肿由囊壁和囊腔构成。囊壁内层为上皮衬里，外层为致密的纤维结缔组织，上皮层内有炎细胞浸润。囊腔内有黄色透明状液体或呈琥珀色，常含有胆固醇结晶。

二、临床表现

（一）症状

慢性根尖周炎一般无明显的自觉症状，有的患牙可在咀嚼时有不适感。也有因主诉牙龈起脓包而就诊者。

由于慢性根尖周炎常常是继发牙髓病而来，有些病例又曾有过急性发作，或有些病例本为急性根尖周炎未经彻底治疗而迁延下来，也有在进行其他治疗（如义齿修复）时偶然发现因以往牙髓治疗不完善所导致的根尖周病变。所以，在临床上多可追问出患牙有牙髓病史、反复肿痛史，或牙髓治疗史。

（二）检查

1. 患牙可查及深龋洞或充填体，以及其他牙体硬组织疾患。

2. 牙冠变色，失去光泽。深洞内探诊无反应，牙髓活力测验无反应。

3. 患牙对叩诊的反应无明显异常或仅有不适感，一般不松动。

4. 有窦型慢性根尖周炎者可查及窦道开口。窦道口大多数位于患牙根尖部的唇、颊侧牙龈表面，也有开口于患牙舌、腭侧牙龈者，偶尔还可见有开口位于远离患根之处，如上颌第二磨牙根尖周病变的窦道有时开口于上颌尖牙或前磨牙根尖部相对应的牙龈处。此时应通过认真仔细的检查找出窦道口与患牙的关系，必要时可自窦道口插入牙胶尖拍摄 X 线片以确定窦道的来源，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

避免将窦道口附近的健康牙误诊为患牙。位于牙龈的窦道口常呈粟粒大小的乳头形状，在皮肤表面开口的窦道（皮窦）多为黄豆大小的肉芽肿样。挤压窦道口有时可有脓液溢出，也有窦道口呈假性闭合的状态。

5. 根尖周囊肿的大小不定，可由豌豆大到鸡蛋大。小囊肿在牙龈表面多无异常表现，囊肿发展较大时，可见患牙根尖部的牙龈处呈半球状隆起，不红，扪诊时可有乒乓球感，有弹性。囊肿过分增大时，因周围骨质吸收并压迫邻牙，造成邻牙移位或使邻牙牙根吸收。

6. X线检查显示出患牙根尖区骨质变化的影像。不同类型的慢性根尖周炎在X线片上各有特点。①根尖周肉芽肿的表现是：根尖部有圆形的透射影像，边界清晰，周围骨质正常或稍显致密，透影区范围较小，直径一般不超过1cm；②慢性根尖周脓肿的透影区边界不清楚，形状也不规则，周围骨质较疏松而呈云雾状；③较小的根尖周囊肿在根尖片上显示的透射影像与根尖周肉芽肿难以区别，大的根尖周囊肿可见有较大的圆形透影区，边界很清楚，并有一圈由致密骨组成的阻射白线围绕；④根尖周致密性骨炎表现为根尖部骨质呈局限性的致密阻射影像，无透射区。

（三）诊断要点

1. 患牙X线片上根尖区骨质破坏的影像是确诊的关键依据。

2. 患牙牙髓活力测验结果并结合患者年龄应作为重要的参考。

3. 病史及患牙牙冠情况也可作为辅助诊断指标。

由于慢性根尖周炎的各种类型单纯依靠临床表现是很难区别的，即使借助X线检查，亦并不容易准确分辨。再加上根尖周肉芽肿、慢性根尖周脓肿和根尖周囊肿所采用的治疗原则和方法

都是相同的，因此，在临床上并无十分必要将上述三种类型的根尖周病变加以准确的区分，诊断时统称为“慢性根尖周炎”即可。

根尖周致密性骨炎的患牙在临床上一般没有任何自觉不适症状，也没有反复肿痛的历史，只有在进行X线检查时偶然发现，无需治疗。

依据X线检查结果对慢性根尖周炎进行诊断时，必须结合临床表现以与那些非感染性的根尖区病损相鉴别。例如非牙源性的颌骨内囊肿和其他肿物，在X线片上的表现与各型慢性根尖周炎的影像尤其是较大的根尖周囊肿的影像极为相似。这些疾病与慢性根尖周炎的主要鉴别点是病变所涉及患牙的牙髓活力多为正常，仔细观察X线片可分辨出根尖部牙周膜间隙与根周其他部位的牙周膜间隙是一连续、规则的透射影像。

（四）根尖周病的相互关系

根尖周病的病变类型与刺激的强弱、机体抵抗力的强弱及病变过程是否得到引流有密切关系。各种致炎因素作用于患牙根尖组织，先引起根尖组织的急性炎症反应即急性浆液性根尖周炎，若引流不畅及细菌毒素的作用，发展为急性化脓性根尖周炎。若刺激作用强，机体抵抗力强，炎症又能得到及时引流，根尖炎症就处于慢性状态。如果抵抗力低，炎症得不到及时引流，继发感染，会引起慢性炎症的急性发作或化脓。慢性根尖周炎的病变类型可相互转变，有着移行关系。尖周肉芽肿内的上皮团块中央液化或上皮增殖被覆的肉芽肿内液化则形成尖周囊肿；肉芽肿中央部分变性坏死、化脓、形成脓腔，则形成慢性尖周脓肿。慢性尖周脓肿在机体抵抗力较强，脓肿得到引流。肉芽组织不断增生，则转变为慢性尖周肉芽肿；如果炎症消退，上皮增殖而脓腔未消失，也可以发展成尖周囊肿。尖周囊肿周围的肉芽组织不断增生，使囊腔消失而形成尖周肉芽肿；或机体抵抗力低，囊肿破溃

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

继发感染，而形成慢性尖周脓肿。各型根尖周病的相互关系如图4-7所示。

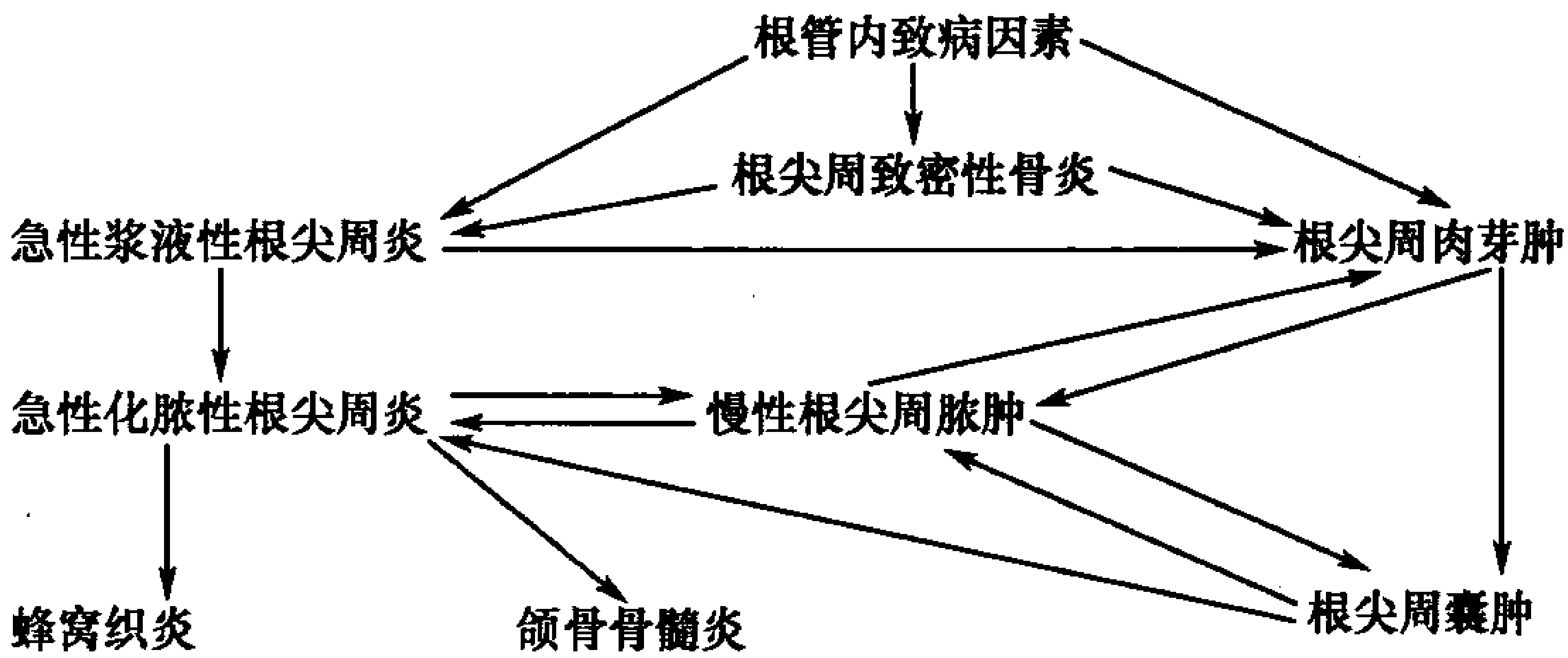


图 4-7　各型根尖周病的相互关系

（五）根尖周病与系统性疾病的关系

人体是一个统一的整体，各器官彼此互相联系，牙齿是人体消化系统的重要组成部分。病灶不仅存在于口腔，也存在于其他器官，特别是与体腔相通的组织与器官。而口腔中病灶主要为病源牙，病灶牙常常引起其他疾病。如急、慢性根尖周炎，根管内细菌、毒素及代谢产物可通过血管、淋巴液等途径的扩散，可引起其他组织或器官新的感染或诱发全身疾病。近年来文献不断有报道，如前磨牙尖周脓肿引起颌周间隙感染，又引起心律失常、室性早搏；前磨牙急性牙槽脓肿引起胸膜炎；上颌中切牙急性尖周炎并发眼球后脓肿；下颌切牙创伤性尖周炎并发败血症；上颌磨牙急性根尖周炎引起一侧肢体疼痛；右上尖牙急性尖周炎致右肩关节痛等；左上尖牙慢性尖周炎致左侧肩关节痛；下颌磨牙慢性尖周炎并发腰痛；左下颌前磨牙慢性尖周炎引起全身紫癜等等。当病牙得到及时彻底的治疗时，其他疾病也被治愈或缓解。因此，对牙病不可小看，应积极治疗，消除病灶，增强健康，减少疾病。

（赵心臣）

第五章 根尖周病的治疗

根尖周病治疗是保存牙齿的关键性环节，是体现口腔医疗水平的重要标志。虽然根尖周病治疗历史由来已久，但科学的方法，一直到19世纪中叶才陆续有人介绍。以后由于器械的革新，新药的应用、技术方法的改进以及可靠的效果检查等，而使之逐渐完善、系统化，现在已经发展为根管治疗学及根管外科学(endodontic surgery)；目前，发达国家根尖周病治疗发展总趋势是：使用的器材对人体无害，特别是不能有致癌倾向，着眼于长远疗效，甚至20年以上；千方百计保留完整的牙齿；不能保留完整牙齿的可保留半个牙齿，不能保留完整牙根的可保留部分牙根，不能保留牙冠的可加钉修复。

第一节 治疗原则和治疗计划

一、治疗原则

根尖周病治疗是一门外科手术方法加口腔修复技术的联合科学。其基本原理与身体其他部分外科原理完全相同，例如外科的无菌操作、清创、引流、器械及药物不能损伤组织等原理，髓腔手术与身体其他部位手术都必须严格执行，原则如下：

1. 清创 必须彻底清除髓腔内感染的坏死牙髓组织，以阻止细菌生长及对根尖周围组织的不良刺激。要特别注意消除或控制厌氧菌、放线菌及绿脓杆菌的感染。

2. 引流 如有急性根尖周炎症，引流亦属必要。至于经根

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

管，或在肿胀处切开，或者并用，则须视病情而定。

3. 制动　外科应用固定术使器官休息，可以减少痛苦，促进愈合。在根尖周病治疗后，常规进行调𬌗磨改，以减轻咬合力量，消除创伤，减轻病痛，阻止炎症扩散。

4. 避免手术损伤　化学药物和器械穿出根尖孔，都有可能损伤根尖周组织，引起急性炎症。根管内细菌和坏死牙髓组织被推出根尖孔，也可能对根尖周组织引起剧烈的刺激。

5. 无菌操作　这是外科手术成败的关键。缺乏无菌操作有可能把体外如伊氏放线菌或破伤风杆菌带入根尖周组织内，引起严重后果。要进行根尖周病的治疗，必须熟悉牙根及根尖解剖生理特点。要特别注意短根、弯根及开放根尖、根尖主孔及副孔的位置，根尖牙骨质－牙本质界的位置，侧副根管和根管内髓石等。只有对情况明了，手术才能顺利。

二、治疗计划

根尖周病的治疗目的是解除病痛，治愈根尖周病，修复缺损，保存患牙，恢复功能。主要治疗方法有根管治疗术及根管外科治疗术。

治疗计划的制定取决于患牙病变的程度、位置与其他结构关系，以及患者的全身健康状况、态度和可治疗时间等，并且与医护人员的经验、医疗设备和器械有关。

（一）治疗程序

牙髓病和根尖周病的治疗首先是缓解疼痛并去除感染物，一旦患牙的急性症状得到控制，则应该对患者进行全面检查和常规治疗。

牙髓病患者的治疗一般按以下程序进行：

1. 控制急性牙髓疼痛或根尖周疼痛。
2. 拔除无保留价值的患牙。
3. 治疗其他龋患牙。

4. 治疗牙髓病患牙，以及进行根管治疗失败后的再处理。

5. 牙周治疗。

6. 充填或修复。

以上治疗程序可以根据患者的健康情况、患牙条件或患者的职业及经济能力作适当调整，特别要重视主诉患牙的治疗。

（二）术前谈话

在治疗前，医护人员应向患者解释治疗的方法，让患者了解治疗的过程、预后和其他相关情况，从而避免患者在治疗中表现出紧张、恐惧或不合作，减轻患者的担忧和误解，使患者同意治疗计划。医生和患者之间需进行良好而有效的交流，在做牙髓治疗前，可对患者作简单的病情介绍，并准备一些关于牙髓病治疗方面的说明书、图书及小册子帮助解释治疗过程。成年患者或患儿家长可以在了解病情及治疗计划后选择治疗或放弃治疗。患者对牙髓治疗的认可必须建立在知情的基础上才有效，若由于未告知治疗的难度和风险而发生医患纠纷，医生应负责任。

治疗前要告知患者：

1. 牙髓治疗通常会获得成功，但也可能失败，预后的好坏与患者的个体差异有关。

2. 治疗成功的病例在完成后可能出现短暂不适或轻度疼痛，但很少有剧痛。通常可服用消炎、止痛药或需要时服用，甚至在治疗后即让患者预防性地服用消炎、止痛药以减轻不适。

3. 保存活髓治疗中，应嘱患者有自发性痛、夜间痛等急性牙髓炎症状时立即复诊，以改变治疗计划及治疗方法。

第二节　病例选择

治疗牙髓病或根尖周病前，应该对病例进行全面分析。了解患者及患牙的状况，确定治疗的必要性和可行性，选择有效的治

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

疗方法，使患者受到医疗保护，并使医生避免在医疗保险和法律纠纷中出现问题。

一、患者状态

患者的状态包括生理状态和心理状态。当患者的生理健康或心理健康严重受损时，单纯的牙髓病或根尖周病的治疗可能变得复杂，甚至难以处理，使治疗不能顺利完成。因此，必须重视对患者状态的了解和判断。

（一）生理状态

1. 年龄　牙髓治疗适用于任何年龄的患者。但是，在治疗中不同年龄组可能出现不同的困难。治疗幼儿患者应注意控制他们的拒绝行为，让他们配合治疗。老年患者牙髓治疗的主要困难则是寻找根管口、根管钙化和组织修复机能较差等。

2. 健康状况　牙髓治疗无绝对的全身禁忌证，但残疾和虚弱的患者往往难以经受复杂和长时间的治疗过程，因此应详细询问系统病史，视具体情况而定。

（1）心血管疾病　严重的心血管疾病患者的牙髓病急诊，应与心血管病专家会诊后处理，在治疗的同时采取缓解精神压力措施，包括缩短就诊时间，控制疼痛与焦虑等。对于风湿性心脏病、先天性心脏病、心脏杂音或做过心脏换瓣等手术的患者，应注意避免因根管治疗引起感染性内膜炎，并应用抗生素预防。近6个月内患有心肌梗死的患者不适于做牙髓治疗。

（2）出血性疾病　出血性疾病患者作牙髓治疗前应做血液检验，并请内科医生会诊。在安置橡皮障夹、活髓拔除等治疗过程中应作好控制出血的准备。做根管外科手术前须给予抗纤溶治疗。

（3）糖尿病　对糖尿病患者作牙髓治疗前应预防性使用抗生素，因为急性牙髓感染将影响糖尿病患者的病情控制。治疗不要扰乱患者的胰岛素治疗和用餐时间。对于严重的糖尿病患者，应

注意预防发生胰岛素性休克或糖尿病性昏迷。

（4）癌症　对癌症患者应通过询问病史，了解病情而决定做何种治疗。医生有责任尽量满足患者的要求，用简单可行的治疗使患者症状缓解、咀嚼能力提高和精神状态改善。头颈部肿瘤患者放疗后易发生猛性龋，并很快转为牙髓病或根尖周病，应选择牙髓治疗保存患牙，提高患者生活质量。

（5）艾滋病　艾滋病不是牙髓治疗的禁忌证。但对艾滋病患者进行牙髓治疗时，应采取严格的控制感染措施，防止交叉感染。

（6）妊娠　患者在妊娠期间的牙髓治疗，应注意控制疼痛与感染，暂缓做根管外科手术。

（7）过敏反应　对高度过敏体质的患者，牙髓治疗前可用抗组胺药物，防止在就诊间隔期发生过敏反应。

（二）心理状态

1. 恐惧　在牙髓治疗过程中，患者由于惧怕疼痛、射线或治疗器械，而表现出行为异常。这种现象可能发生于任何年龄和不同性别，医生要尽量安慰这些患者，以取得合作。对于因恐惧而不愿按时复诊的患者，应告知贻误治疗会产生的不良后果。

2. 焦虑　患者因害怕治疗时疼痛，常产生焦虑情绪。成人患者在治疗前往往掩饰其情绪，并不告知医生，但在治疗过程中却表现为不合作或出现其他异常情况，甚至某些患心血管疾病、呼吸系统疾病或神经系统疾病的患者可能由于过度紧张而发生严重危险。因此，医生在进行牙髓治疗前应判断患者是否焦虑。

患者的焦虑情绪可表现为：①患者既往病史表明其经常贻误复诊的时间，或在初诊后疼痛尚未缓解时即刻复诊。②紧张地观察医生的行为，坐立不安。③手掌冰凉、潮湿或满头大汗并抱怨室内太热等。另外，通过问诊了解患者对既往治疗经历的态度可以判断患者状态。只有发现和认识到患者的焦虑，才能采取有效

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

的手段控制患者的焦虑情绪。焦虑的控制主要包括药物控制和非药物控制两种方法。非药物控制方法是通过交谈给予患者安慰与鼓励，以有效地减轻焦虑。如在治疗前对患者讲解将要进行的操作及可能出现的不适，在治疗过程中给予适当的解释和保证等。非药物控制方法不能取得较好的镇静效果时，可以采取药物法控制焦虑，常用的药物控制方法为口服地西泮（安定）类镇静剂。

3. 心理性疼痛（psychogenic pain）　心理性疼痛患者常主诉牙及口面部疼痛，这种情况表示患者可能心理不适、神经官能症或精神变态。医生既要注意避免受患者或其家属的影响，将牙齿诊断为器质性病变进而治疗；也不要擅用精神治疗药物。

二、患牙状态

在进行牙髓治疗前，要了解患牙的状态，以判断牙髓治疗的难度，确定治疗的可行性。

1. 牙的状态

（1）牙长度异常　正常恒牙的长度，前牙为 19～25mm，后牙为 18～20mm。牙长度＞25mm 或＜15mm 均为异常，这在牙髓治疗过程中可能导致一定的困难，应注意器械的选择和使用。

（2）根管形态异常　患牙的根管弯曲呈镰形或 S 形，根管治疗时应选用柔韧性强的镍钛根管器械预备根管，以避免在根管内形成台阶和侧壁穿孔。根尖孔未完全形成的患牙，需要行根尖诱导成形术。

（3）根管数目异常　在做根管治疗时，对所有磨牙应注意发现是否有额外的根管及侧支根管。

（4）髓腔钙化　髓石或弥散型髓腔钙化都会阻挡根管治疗器械进入根管，增加治疗的难度。使用螯合剂、超声扩管器械、根管显微镜等有助于发现和处理钙化根管。

（5）牙根吸收　牙根吸收包括内吸收和外吸收，在 X 线片上可见特殊影像。内吸收表现为在髓腔内出现不均匀的膨大透射

区，外吸收则表现为叠加于根管外的阴影。

2. 牙的位置

(1) 治疗的可操作性　治疗的可操作性与牙在牙弓的位置、牙萌出的方向以及张口受限的程度密切相关。牙位越靠后，根管口的可见性越差，治疗越困难。牙的颊舌向错位或近远中倾斜增加了操作的难度。牙关紧闭、瘢痕、肥胖以及系统疾病如硬皮病等引起的张口受限，均可限制治疗。

(2) 邻近的组织结构　治疗中应注意牙根尖区邻近的组织结构，如上颌窦、鼻腔、颏孔及下颌神经管等。上颌牙根尖周炎症可能引起上颌窦或鼻腔的感染。下颌牙根管预备超出根尖孔过多和超充填可能导致下齿槽神经感觉异常。另外有些解剖结构如颧突、隆凸以及牙齿拥挤、牙根重叠可造成X线片上根管及根尖区影像模糊，影响诊断和治疗。

3. 可修复性　可修复性是保存患牙做牙髓治疗应考虑的问题，由于修复材料不断完善，一般情况下，都可以尽可能保存患牙。然而，患牙因龋坏严重或牙外伤折断，余下的牙体结构不足以保留及继续修复，则无作牙髓治疗的必要。

4. 牙周状况　牙髓病治疗的预后与其牙周状况直接相关，牙槽骨严重破坏和Ⅲ°松动患牙的牙髓治疗效果一般不佳。对伴有牙周疾病的牙髓病患牙，应进行牙髓牙周联合治疗。

5. 既往治疗情况　在治疗患牙前，应了解患牙既往治疗的情况，考虑到该牙可能在既往的治疗中根管预备或充填不完善，使患牙仍处于炎症状态而需再处理，并给再次治疗增加操作的难度。

6. 保留价值　所有患有牙髓病的牙都应尽量做牙髓治疗，并均可获得较为明显的效果。牙髓治疗一般没有绝对的禁忌证，然而，在临床上往往由于医生失去治疗信心、患者因时间问题、经济条件等影响牙髓治疗的实施或完成。对于无功能的患牙，或

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

对人体健康不利的患牙，可考虑拔除。

第三节　应急处理

根尖部急性炎症的处置，主要是缓解疼痛及消除肿胀，待转为慢性炎症后再常规治疗。急性根尖周炎的应急处理掌握病变程度很重要，病变发展阶段不同，处理方法也不同。

一、髓腔开放引流

急性根尖周炎，浆液期转化为化脓期，主要矛盾集中在根尖部渗以物或脓液的聚积与扩散，理想的引流方式是人工开通髓腔引流通道，打通根尖孔，使渗出物及脓液通过根管得以引流，缓解根尖部压力、解除疼痛。开髓时为了避免牙齿震动而增加疼痛，宜用锋利的牙钻用涡轮机钻磨。如果用一般电机，则需将牙齿用印模胶或手指同定，或在局部麻醉下进行。急性根尖周炎骨内期治疗最困难。通常除全身用药物外，主要还是开髓引流，打通根尖孔，开髓后可以用过氧化氢液及生理盐水轻轻冲洗，然后髓室内置一棉球，以免食物堵塞根管，口内开放数日。待急性症状消退后再常规治疗。严重时可每日或隔日清理根管通道，反复冲洗，加速引流。一般来说，上颌牙开放效果优于下颌牙，这是解剖位置所决定的。要注意两点：①根管器械不能穿出根尖，把根管内容物推出根尖孔，或机械刺伤根尖周围组织，使炎症扩散，加重病情。②操作时要细心，千万不能将器械折断在根管内，以免引起不良后果。

二、切开排脓

急性根尖周炎，骨膜下或黏膜下脓肿期则应在局部麻醉下切开排脓，黏膜下脓肿如果比较表浅，也可用表面麻醉剂。时机的掌握应该是在急性炎症的第 4～5 天，局部有较为明显的波动感。

不易判断时，可行穿刺检查，如果回抽有脓，即刻切开。脓肿位置较深，可适当加大切口，放置橡皮引流条，一日更换一次，直至基本无脓时取出。通常髓腔开放与切开排脓可以同时进行，也可以先髓腔开放，待脓肿成熟后再切开。总之，把握切开时机非常重要，切开过早只能给病人增加痛苦，根本达不到引流目的；过晚会延误病情，造成病变范围扩大，病情恶化。

三、安抚治疗

对于根管外伤和化学药物刺激，应取出刺激物，反复冲洗根管。重新封药，避免外界污染或再感染。如系根管充填引起，应检查根管充填情况。超出根尖孔者，可去除根充料。封药安抚，以后再行充填。如果根管充填良好，可先进行对症处理，封闭或理疗。

四、调䅣

急性根尖周炎浆液期活髓多由外伤所引起，应调䅣磨改使其减少负担，得以休息。必要时局部封闭或理疗。实践证明，通过，牙髓及根尖周症状都可以消除。死髓牙治疗也应常规调䅣，除缓解症状外，还可以减少纵折的机会。

五、消炎止痛

一般可采用口服或注射的途径给予抗生素类药物或止痛药物，也可以局部封闭、理疗及针灸止痛。局部可以使用清热、解毒、消肿、止痛类的中草药，加速症状的消退。

六、急性期拔牙

无保留价值的急性根尖周炎患牙，应把握时机，立即进行急性炎症期拔牙，经牙槽窝引流，以迅速缓解病人疼痛。为了防止炎症扩散，必须同时采用全身用药。如已形成骨膜下脓肿，以引流为目的的拔牙就非急需，可待急性症状消退后再进行，因为这时尖周部的引流已属次要。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

第四节　根管治疗

根管治疗术是治疗牙髓病及根尖周病的一种方法，通过清除根管内的炎症牙髓和坏死物质，并进行适当消毒，充填根管，以去除根管内容物对根尖周围组织的不良刺激，防止发生根尖周病变或促进根尖周病变的愈合。

当前，根管治疗术发展的总趋势仍然是包括3个方面：一是设计制造更好的根管预备器械；二是研究合成有效的杀菌剂；三是研究无致癌作用的、能够严密充填根管的材料。

一、病例选择及适应证

1. 病例选择　选择病例可以从以下几个方面来考虑：

(1) 牙体情况

1) 牙髓病变可用本法治疗。

2) 牙体严重缺损时，视能否修复和对𬌗牙有无必要保留而定。例如有的残根可做桩冠；有的可切除部分牙龈后再修复；有的在用本法治疗后，可做覆盖义齿。

3) 牙根发育尚未完成的，牙髓虽已坏死，仍可以治疗，有的还可以促进根尖形成。

4) 牙舌面畸形卷叠直至根尖且有慢性根尖周炎的，必须在根管治疗后再行根管外科治疗、充填舌面沟。

5) 根管堵塞不通畅的，如髓腔钙化或原有根管充填物不能除去时，可以考虑采用根尖逆行充填法；根管器械折断在根管内的，可以考虑用超声法取断针、液体剂充填根管或逆行充填法。

6) 根管壁或髓室底穿通，凡可以修复和充填的均可治疗。

7) 根尖折断且牙髓坏死的可并用根尖切除术。牙根中部折断且牙髓坏死的可以在根管充填时加用冠钉固定。

(2) 根尖周情况 根尖周病变范围大小一般不影响治疗效果，

过大的或已化脓的根尖周囊肿，保守治疗无效时加用外科手术治疗和松牙固定。

（3）牙周情况

1）牙槽骨吸收过多致患牙松动时，主要根据牙周治疗的结果而定。

2）根尖周窦道与龈沟相通，过去认为须拔除，现在通过牙髓牙周联合治疗仍可治愈。

（4）患牙保留的价值　患牙若有功能或对安装义齿有利，应尽量保留；如果无功能和对机体健康不利，则应拔除。

（5）年龄　病员年龄大小与本法疗效无明显关系。但一般认为老年人组织修复机能较差，且髓腔狭小，不利于手术操作，并易发生术后反应，在治疗过程中应注意。

（6）全身健康情况　患者有严重的系统性疾病，例如糖尿病活动期、结核、严重的贫血等，对根管治疗术的反应较差，预后不良，治疗时应先纠正全身情况。

对有风湿热史并有心脏瓣膜损害、心血管病、肾病等的患者，在根管治疗术前1天和术后至少48h应给予抗生素或其他控制全身疾病的治疗措施。

恶病质、血友病、甲状腺机能亢进、Paget病和许多系统性疾病的患者，以及急性或慢性白血病、出血性紫癜、风湿性心脏病、放射性坏死或其他严重疾病的患者，采用根管治疗术优于拔牙。对妊娠期患者，在妊娠头3个月内，应慎重进行根管治疗术。

2. 适应证

（1）各种牙髓病变。

（2）慢性根尖周炎。

1）根尖肉芽肿或脓肿（包括有龈、皮肤窦道）；

2）根尖周囊肿；

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

（3）牙髓牙周综合征；

（4）有系统性疾病不宜拔牙而又需要治疗或暂时保留的患牙。

二、操作步骤与方法

1. 根管预备　根管预备包括开髓，进入髓腔，清理病变牙髓组织，测量根管工作长度，根管扩大及冲洗。

根管预备的目的包括：清除根管内病变牙髓、组织分解产物、细菌及各种毒素；扩大根管，除去根管壁表层感染的牙本质，修整管壁，并预备到根尖牙本质牙骨质界处；冲洗洁净，除去根管内残余的物质或碎屑。这一步骤类似外科的清创，为以后的药物消毒和充填根管创造良好的条件。

（1）开髓

1）开髓的部位：正确开髓的基本要求是使根管器械能尽可能地循直线方向进入根管。前牙在舌面，后牙在𬌗面开髓。

有龋洞时，首先应将龋坏组织去净，修整薄壁弱尖，并调整咬合。开髓是否从龋洞进入，应根据龋洞的位置和范围来定。如果龋洞不在舌或𬌗面且范围又较小，可以先行充填，再从舌或𬌗面开洞；范围较大者，则可将龋洞扩大至舌或𬌗面；前牙如唇面已有龋洞，也可直接从唇面开髓。

前牙如无龋而从舌面开髓时，可先用砂石将舌面窝釉质磨去，再用球钻开髓。如用涡轮机，则可直接用裂钻开髓。

2）洞口大小：一般以去除髓室顶后，不妨碍器械进入根管为准。既不能太大，也不能太小。太大将牙硬组织切割过多，易致牙体或充填物折裂；太小则妨碍操作，不易将髓腔清理洁净，影响消毒效果。

开髓后应将洞壁修整光滑，使之与根管壁连成一线，无凸凹不平。修整时应注意不能使髓室壁形成阶台。

3）寻找根管口：单根管的髓室和根管之间，无明显界限，

除髓腔钙化的病例外，器械都易于进入根管。多根管牙在开髓后，有的因修复性牙本质的沉积或有髓石，根管口就不易查清。在髓室极狭小时，有可能将露髓点误认为根管口或将根管口误认为露髓点，必须充分注意。

寻找根管口可借助投照，尖锐的探针或在髓室底先涂碘酊，再用乙醇洗去后寻找染色较深之点来查明。使用光导纤维束，光源的顶端应该和牙的颈部成直角。减弱周围光线，牙髓腔将会呈现出微橙红色，而根管口看起来是黑点。

（2）根管工作长度测量　根管的工作长度，是从切缘或牙尖到根尖止点进行测量。根管的工作长度与器械预备髓腔的实际长度并不一致，因为预备只需要到达根管根尖部的牙本质牙骨质界，该处距根尖 0.5～1mm。据研究，有 53.59％牙的根尖孔不在根尖而偏于一侧，这些不在根尖的根尖孔，距离根尖平均为 0.62mm，所以器械到达根尖的实际长度应比牙长度短 1mm 左右。

测量根管工作长度有下列 5 种方法：

1）根据牙平均长度和冠根比例来计算，但极不准确。

2）根管器械探测法：牙的长度约为 20mm，有的稍短，有的则较长。按此参考长度将器械插入根管内，探查根尖孔。当器械到根尖附近的根管狭窄处时，操作者手指感到有阻力，再稍用力，即感到阻力突然减轻。这个有阻力处即为牙本质牙骨质界，由此可查明器械到达根尖的实际长度。此法在根尖孔敞开的牙不适用。此外，操作者必须有相当经验。

3）X 线透视或照片法：前牙可将器械插入根管内，在暗室内利用 X 线透视检查器械是否已到达根尖，不足或超过时，可在透视时进行调节。

其次可根据牙片来测量根管工作长度，要求 X 线投射时，角度正确，使牙长度既不变长也不缩短。此法对于根尖孔不在根

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

尖的牙，不很准确。

也可将器械插入根管后，摄X线片，然后按下式计算：

$$根管工作长度=\frac{器械在牙内的长度\times 牙在X线片上的长度}{器械在X线片上的长度}$$

4）根管长度电测法：1958年有学者首先倡用直流电阻测定器测量根管工作长度，其原理是从根尖孔通过牙周膜至口腔黏膜的电阻值大体上恒定，不受患者年龄、性别、牙位、牙长和牙状态等而改变。

现在本法已开始普遍应用，根据此原理制成的产品有根管测量仪、电子测量仪、根尖探测器和根尖定位仪等。

用电子仪器测量根管工作长度与拍X线法比其优点是操作简便、经济、迅速、避免X线的危害。其缺点是须先预备髓腔，在下列情况下不准确或易发生误差：有坏死组织碎片、髓腔内有金属充填物、有髓石或异物存在、根尖尚未形成、意外穿孔、根管内潮湿例如有脓血、唾液或冲洗液。

5）根管工作长度测量板：用标准平行拍照法拍X线牙片，用透明塑料制成1mm间隔方格的薄板进行测量。

Best设计一种测量板专门用于根管工作长度的测量。用10mm长金属测量针，与被检牙纵轴平行固定，拍X线牙片，置测量板上，测量针与测量板10mm标记线一致处测量根管工作长度。

（3）根管清理　现代观点认为，根管清理是根管治疗成败的关键步骤。在根管扩大前用3%过氧化氢液或其他消毒液冲洗，并用光滑髓针或细的扩孔钻在根管内轻轻捣动，使不成形的坏死分解牙髓组织混悬在溶液中，通过冲洗清除出根管。3%过氧化氢液有除臭和杀菌作用。清理根管应尽量接近根管的长度，力求彻底。如坏死的牙髓组织尚未成形，也可用拔髓针拔除。下面介绍根管冲洗的有关事项。

1）冲洗目的：消毒灭菌；溶解坏死组织，有助于清除根管内残余组织、碎片和微生物；润滑根管壁，有利于根管扩大和减少器械折断于根管内的机会；最好能使根管壁牙本质软化，有助于根管的化学预备。

2）冲洗药物种类：1943 年，Grossman 提出 3％过氧化氢液与 5.25％次氯酸钠液交替使用。目前国外最常用的根管冲洗药物是 2％～5.25％次氯酸钠液，国内常用的为 3％过氧化氢液及生理盐水。

3）冲洗工具：常用的是带 27 号弯针头的注射器。冲洗时将针头插入根管深部，但不能卡紧，然后注入冲洗液，回流的溶液以棉条吸收，借以观察根管内是否已冲洗干净。冲洗时切忌将针头卡紧并加压注入，以防止将根管内残留物质和溶液压出根尖孔。有人设计一种吸引冲洗器，有两个管道，一为冲洗管，一为吸引管，外接橡皮管，将冲洗管间断的捏紧，使冲洗液间断地注入根管，随后即被吸引管吸去。后来又将针头尖端封闭，在针头旁侧开若干小孔，使冲洗液自这些小孔喷出而不向根尖孔注射，冲洗效果较好，并可减少术后不适。

使用超声波可增强冲洗液的效果。超声波有杀菌作用，与化学药物一同使用，则更为有效。有的学者用塑料吸量管代替注射器来冲洗根管，据称效果良好。

4）冲洗的作用：5.25％次氯酸钠及 3％过氧化氢液交替使用，可产生新生氧，有充分的发泡作用，能使根管内碎屑朝着牙冠方向排出。用 5.25％次氯酸钠和 3％过氧化氢液交替冲洗根管后，作需氧和厌氧培养，结果 90％以上的根管皆无菌。次氯酸钠是坏死组织的良好的溶解剂。EDTA 对扩大硬化的或弯曲根管有效，EDTA 还能够增加药物对牙本质小管的渗透性。液体都能提供润滑作用，尤其是 Gly-oxide（含过氧化脲的无水甘油液，有高黏性，对于狭窄、弯曲的根管扩大时有很好的润滑作

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

用。同时冲洗根管也具有机械冲洗作用。

5）影响根管冲洗效果的因素。①药物种类：用5.25%次氯酸钠液和3%过氧化氢液，对新拔除的单根牙根管进行实验性冲洗，对照组用生理盐水，结果实验组的根管比对照组的根管清洁。②根管的直径：冲洗效果与根管的直径有关，多数人主张将根管至少扩大到40号。③冲洗的量：同一种冲洗液，量大比量小的效果好。超声冲洗的量多在20～50mL。冲洗液在根管内的时间和冲洗的效果无明显关系。增加冲洗的压力，也不能取得明显效果。④病变情况：对牙根发育不全的根管，在根管预备中宜用等渗生理盐水冲洗根管。⑤根管内涂层：根管内涂层是指贴附在根管壁上的由坏死组织、细菌、扩锉下的牙本质碎屑混合组成的玷污层，厚度2～5μm，它的存在妨碍根管充填材料的密封。用EDTA液与次氯酸钠液冲洗根管，可将玷污层内的有机与无机成分完全去除。单用次氯酸钠液超声清理根管也可去除。

6）注意事项。①疼痛：3%过氧化氢液有氧化、除臭和杀菌作用，但对尖周组织有轻度刺激，使用后要吸干，防止遗留分解氧气压迫根尖周组织而致痛。②气肿：过氧化氢液冲洗根管所释放出的氧，若被压入了根尖周区，偶尔引起皮下气肿。对过氧化氢液要小心使用，冲洗根管时针管应轻轻地靠在根管壁上，不要加压。③针头误吞：冲洗根管时针头因压力脱落，吞入食道或气管。吞入消化道者大多可从粪便排出，进入气管则后果严重。

（4）根管预备

1）根管预备的目的及标准：预备根管主要使用根管锉和扩孔钻，由细到粗，依号序进行。

预备根管的目的：清除感染物质；打通根尖病灶的排脓通道；便于根管内封药，以保证药物的消毒杀菌作用；便于根管严密充填。

预备根管的标准：除极少数根管如年轻恒牙比较宽大外，一

般都比较狭窄，需进行适当的扩大，才能便于根管充填。若为牙胶尖根管糊剂充填，根管比原来直径至少应扩大3个器械号。

2）根管预备的要点：①必须耐心细致，正确使用器械，防止折断于根管内。②较细的根管或根管口有些阻塞时，可以先用球钻或大号扩孔钻将根管口稍扩大，但忌用裂钻以免形成台阶，妨碍扩大根管。③凡旋转使用的器械，如倒钩髓针和扩孔钻，一般旋转时不要超过半圈。当遇阻力时，也不能用力过大。④扩大根管时，应根据牙长度在器械上放一标志，既可防止器械穿出根尖孔，也可了解是否已扩大到根尖。⑤边扩大边冲洗，有助于清除根管内残余组织、碎片和微生物，并可湿润根管壁，这有利于根管扩大和减少器械折断的机会。研究已经证明，通过根管机械预备能明显减少根管内细菌。

3）根管预备的逐步后退法：逐步后退法无论是直的或是弯曲的根管均可采用，尤其对弯曲细小根管的预备更有独到之处。有学者认为现代的许多根管预备方法都是在逐步后退法的基础上发展起来的，其操作步骤如下。①根尖段（根管下1/3）预备：选用一根既能深入根管达到牙本质牙骨质界（距X线片根尖约1mm），又稍有摩擦感的锉作为最开始选用的锉，称为初尖锉。假设初尖锉为10号，工作长度为20mm，每增大一号锉之前，都应用次氯酸钠液与过氧化氢溶液交替冲洗。一般说来，根尖预备顺序应为：10号→15号→10号→20号→15号→25号→20号。每根锉预备的工作长度皆为20mm，每增大1号锉之前，都应用次氯酸钠液与过氧化氢溶液交替冲洗。一般说来，根尖段预备只需预备至比初尖锉大3号，也就是只需预备到25号即可，该锉称为主尖锉。②根中段预备：若主尖锉定为25号，自此，每增大1号器械，插入根管的长度减少1mm。如30号（19mm）→25号（20mm）→35号（18mm）→25号（20mm）→40号（17mm）→25号（20mm）。在减少1mm工作长度后，都必须用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

主尖锉插入到原有工作长度，其作用是消除因逐步后退而造成的台阶。③根冠段（根管上1/3）预备：用1～3号G型钻，相当于50号、70号和90号锉，预备根管口处使呈漏斗形。④最后，用25号锉，略短于工作长度，保持已预备的根尖段形态，锉平中、上段细微的台阶，达到光滑管壁，疏通根管的目的。此法的优点是：器械不易损伤尖周组织，根管向冠侧敞开，根尖孔又比较狭窄，即使使用较大压力进行根管充填，也不易超充。

4）弯曲根管的扩大方法：根管扩大程度取决于充填方法，用牙胶尖根充，弯曲根管尽可能锉得比较直。入口方向应能保证根管器械顺利进入每一根管。用最细的扩孔钻插入根管内拍X线片，检查根管弯曲的方向和程度、指示扩锉方向。应扩锉根管结构比较厚的部分，避开根管薄弱的危险区。选用的器械必须与根管相适应，选用锐利、能弯曲的器械，并且具有一定的弹性，不能生锈或解螺旋。手法注意把握住手指、控制住器械方向，扩锉的部位应尽可能接近根尖弯曲点。根尖预备限制在距X线片牙根尖1mm之内。也可选用镍钛合金根管预备器械来扩大弯曲根管。

5）根管的化学预备：可作为机械预备的辅助方法。理想的化学预备药物应达到以下要求：能溶解根管的有机物质，对牙本质有溶解作用，有清洁去污作用，有助于根管防腐、抑菌或杀菌、消毒灭菌。对于根管狭窄、钙化或根管内异物常用EDTA来处理。它可与体内的钙结合，形成螯合钙。

EDTA的主要作用：对牙本质有溶解作用，既可节省机械预备的时间，又可协助扩大狭窄或阻塞的根管，或便于从折断在根管内的器械侧方通过。关于作用时间，EDTA的脱钙深度与接触时间成正比。过量的EDTA可与73%的牙本质无机成分结合，反应速度与接触面积有关，在1h内最强，3h即达到平衡。EDTA最佳效能时间是15min。EDTA充满根管5min可使管壁

牙本质软化脱钙 50～70μm，但仅能软化牙根管较粗部分的牙本质，不能软化较狭窄部分的牙本质，因为狭窄部分的 EDTA 含量不足；可使根管的冠、中 1/3 牙本质软化若干深度，而不能软化根尖 1/3。EDTA 有明显的抗微生物性能，它与细菌生长所必需的金属离子螯合，切断细菌的营养而抑制其生长。此外，EDTA 对根管器械无腐蚀性，对软组织有中度刺激，用作冲洗剂时，未见到有害作用，是常用的根管药物中刺激性较小的一种。

6）超声根管预备：超声波技术于 1957 年由 Richman 首先引入牙髓病学领域。1976 年 Martin 及 Cunningham 提出了“根管超声协同系统”，认为应用超声波清理根管，不仅能有效地杀灭根管内的细菌，并且使清理后的根管壁清洁程度明显优于手持器械预备，这引起了许多学者的重视。

目前多数学者认为，在超声根管预备中起主导作用的是声流作用。研究发现，超声时液体的流动有一定规律，靠近锉表面是快速运动的涡流，外围是流域较宽，速度较慢的流动。声流的速度与时间无关，与输出功率呈正相关，与锉子半径呈负相关。研究证明，超声波清理根管的能力优于手持器械，超声法与常规法术后一年疗效观察无明显差异。研究还证实：超声波在根管内能有效的杀灭细菌，杀菌效果随超声处理时间的延长而递增，最佳杀菌效果发生于超声处理的 4～5min，根管冲洗药物的加入，使超声波的杀菌作用得以加强，其作用效果与药物本身所具有的杀菌性质相一致。①超声根管扩大法：先用小号手持扩大器械插入根管以确定根管的方向，换用 15 号超声扩大锉，沿着手持器械确定的方向进入主根管。轻轻上下移动，幅度在 1mm 左右，并应用足够的冲洗液及时将锉下的牙本质残屑消除，15 号超声锉扩通畅后，再换用 25 号、40 号超声锉，方法与 15 号锉相同。研究及临床观察表明，单独使用超声锉对根管的成形作用较差，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

因而与手持器械联合应用，能获得更为理想的效果。②细小狭窄根管的处理：先用小号手用扩大器械插入主根管，以确定主根管的方向，再换用 15 号超声扩大锉沿着手用器械确定的方向进入主根管，把超声输出功率加大，轻轻上下移动超声锉并逐渐向根尖方向深入，直至达到要求的工作长度。操作时超声锉的移动幅度在 1mm 左右，并应有足够的冲洗液，以及时将锉下来的牙本质残屑漂出。15 号超声锉通畅后换用 25 号和 40 号超声锉，方法与 15 号相同。③超声锉的运行手法：A. 圆周扩锉法，同手持器械法，弯曲根管用抗弯曲法进行根管预备。B. 环形扩锉法，锉沿管壁作环形运动，锉保持在插入的深度。此法应慎用，因为有造成台阶的可能。C. 固定扩锉法，将锉固定于根管内，不要与管壁接触，以免使锉的运动受阻，而影响其发挥出最大的声流作用。最后用 15 号锉将根管内残余的碎屑全部去除，用手持器械在工作长度处建立根尖止点。④超声根管预备的效果：作扫描电镜观察超声法与常规法的效果，发现超声法根管内涂层被全部去除，牙本质小管开口呈圆形，清楚可见。而常规法根管壁上有大量涂层，牙本质小管不清。研究表明，超声根管预备术后疼痛发生率比手持法略低，因为超声根管预备根管内容物超出根尖孔的量比手持法少。

7）根管预备后的效果：研究资料表明，清理扩大根管用有消毒作用的药物冲洗，可以使根管内细菌培养的阴性率提高，因此髓腔预备在根管治疗术过程中是一个重要的步骤，为下一步消毒和根管充填创造了良好的条件，但如未继续处理，根管内细菌仍可生长。

根管经机械扩大后，并不能将根管内和根管壁的坏死物质消除干净。许多研究资料都表明根管虽经充分扩大，但实际上遗留许多死角，因为根管壁并不是光滑的，而且根管的形状并不都是圆锥形。

目前，国外生产的根管内镜是检查根管预备效果的最先进手段。它可以观察到根管壁和根尖情况，可以确定扩大不充分的污染根管壁，冲洗根管后残留的碎屑，根管预备的台阶，侧副根管情况，穿孔的部位，根管内残留的部分充填材料，根折或根裂情况，根管内折断的器械，根尖孔的出血或溢脓，根管内吸收及根管内髓石情况等。根管内视镜的先进性已被国内外肯定，它对传统的经验性治疗是一场革命，大大提高了根管治疗术的成功率。

2. 根管消毒　根管消毒的方法大致有 5 种：药物消毒、电解治疗、高频电疗、微波治疗及激光治疗，其中药物消毒最常用。

(1) 药物消毒　根管消毒的药物很多，主要为醛、酚及抗生素 3 类。

1) 封药方式：一是将药物蘸在棉球上并使之贴布于根管口，二是将药物浸润纸尖或棉捻后贴封于根管内。一般主张：有挥发性的药物如 FC 可蘸在棉球上贴布于根管口，因借其气体挥发可以消毒根管，且有利于渗出物的引流。

2) 药物的性能要求：①对尖周组织无刺激性；②有较强的杀菌作用；③有渗透力；④有持续的消毒作用；⑤使用方便。

3) 常用的根管消毒药物：①樟脑氯酚薄荷合剂　A. 作用：对位氯酚有氯和酚的杀菌作用，但刺激性较大。加入樟脑研磨，即成液体，刺激性较小，而且应用也较方便。薄荷脑除有镇痛作用外，又可使樟脑氯酚不致沉淀，并使此合剂有一定黏稠度。樟脑氯酚薄荷的杀菌力强，不凝固蛋白质，对根尖周组织有轻度刺激性。B. 注意事项：有的患者应用樟脑氯酚合剂会出现全身过敏反应。C. 用药方式：用时以纸捻蘸少许药液置根管内，或先将纸捻放入根管内，再用棉球蘸药液置髓室底，使药液渗入纸捻。②甲醛甲酚合剂 (FC 或 FT)：甲醛甲酚是 1905 年由 Buckley 介绍用于牙髓治疗，因有较强毒性和刺激性，曾受到很多人反对，但目前认为它有突出的优点，刺激性可以因合理使用而避

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

免。甲醛甲酚简写为 FC，由于所用甲酚实际是含有邻位、间位和对位 3 种甲酚的三甲酚，所以又简写为 FT。在使用时控制用量至关重要。用时以棉球蘸少量药液置髓室底，也可以纸捻蘸极少量（纸捻蘸湿约 1/3 即可）置根管内。注意：用药过量可能造成牙周组织破坏，从而致患牙丧失。③木馏油：木馏油为淡黄色的油状液体，有特异的臭味。其消毒力量比甲醛甲酚合剂差，但遇脓液坏死组织等有机物质仍有消毒作用，有镇痛作用，刺激性较小，用纸捻蘸药液封于根管内。④抗生素：用于根管消毒的抗生素有很多种，如金霉素、强力霉素、土霉素、甲哨唑等均有报道。可用盐水、丁香油酚或樟脑氯酚薄荷合剂调拌成糊剂应用。根管控释系统：根管消毒控释系统是一种贮库型装置，由药物贮库及多聚物包膜组成。药物贮库可作为载体，载入各种类型的有效药物，包膜的次数与释放速率呈反相关。该装置能延长封药时间，恒速释药，安全可靠。据国内研究报告，洗必泰根管控释系统髓腔封药 7d，细菌学培养阴性，优于甲醛甲酚。季铵盐控释系统封入根管 45d，仍有药物释放，有抑菌能力。药物控释根充尖可作为一种安全、有良好组织相容性的根管充填料。⑤复方碘剂：本剂杀菌活性与 FC 相同，用碘消毒根管与其他消毒等物的效果相类似。本剂的缺点是使牙变色，有的患者可对碘过敏。⑥醋酸间甲酚酯：醋酸间甲酚酯为无色的油状液体，有特殊的芳香味，有镇痛作用，消毒力较差，刺激性很小。用于一般根管，尤其是需要镇痛时。

（2）电解治疗　电解治疗是将药物离子导入根管而达到消毒作用，其消毒力约为药物的 3 倍。常用的电解药物是碘溶液。

方法：根管经扩大冲洗后，吸干，并将牙隔离防湿，在根管内注入电解溶液，插入阴极，患者将阳极握于手中，连于电解治疗器上，然后接通电流，缓缓地加大电流量，至患者感微痛时为止，以下式计算治疗时间：

$$治疗时间（min）=\frac{30}{电流强度（mA）}$$

例如病员能忍受的电流强度为2mA，则治疗时间为15min。在治疗过程中，可见根管内药物有气泡溢出。药液减少时，可酌加至充满根管，治疗完毕后，可以将药液封于根管内，也可及时进行根管充填。

（3）高频电疗　高频电疗是用高频电灼将根管消毒，其方法是采用小型高频电刀，选择针状的单极电极插入根管内，通电后根管内因电灼产生蒸气，起到高压消毒的作用，使根管壁连同侧副根管都达到消毒目的。一般水蒸气不会溢出根尖孔，有向根管口冲出的倾向。根管内凝固了的物质，用生理盐水冲洗即可冲出。电灼的时间以1～2s为宜，间隔5～6s，注意电极切不可超出根尖孔及折断在根管内。据报告，根管内滴入丙酮或漂白粉液，再用高频电灼，可大大增加消毒作用。治疗后可以及时充填根管，也可以在数日后再治疗一次，然后充填根管。

（4）微波治疗　机理：微波是一种高频波，在治疗针周围形成一个较大的微波场，在场内空气分子随之振动，增加振幅加速碰撞，产生大量的热效应，同时针周围电磁效应和分子的极化又形成一个强大的磁场。微波治疗就是通过电场、磁场、微波场及热效应共同作用的结果，它使病变组织及致病体的蛋白质固化，加速深层组织的血液循环并减少炎症渗出。热效应可改善组织的营养状况，提高局部抗炎能力，故微波具有根管消毒杀菌作用。

（5）激光治疗　主要是利用脉冲YAG激光对生物组织产生瞬间高强度光热作用、光化学作用、光电磁作用使组织瞬间汽化、熔融或凝固，达到封闭牙本质小管、切割软组织、杀菌消炎及凝固止血的目的。

（6）暂时封固　根管经上述消毒后，若不打算本次就诊时及时充填根管，则应将洞严密封闭，防止唾液侵入污染，并防止药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

液稀释失效。常用的暂时封固剂为氧化锌丁香油酚粘固剂，它封闭较严密，至少可维持一周，去除也较容易。如果不易挖除时，可以钻针除去部分封物后再挖。

窝洞亦可用牙胶封固，但密合度及强度均较差。

另一种有效的前牙封固剂是 cavit，它装于塑料管内，用时挤压出需要量，填塞洞内，嘱病员 1h 内勿用该牙咀嚼食物。有人试验了 9 种暂时充填料的封闭性能，只有氧化锌丁香油酚粘固剂和 cavit 充填后，与洞壁间无缝隙。

3. 根管充填

(1) 意义　根管治疗术的最后一个步骤是根管充填，它的意义在于消灭手术后遗留下的死腔，杜绝再感染及炎症发生的源地。

(2) 根管充填的目的和作用　许多知名的学者都认为机械地堵塞根管是根管充填的唯一目的，从而提出堵塞根尖孔，阻断根管与根尖周组织的交通。所以选择的根充材料，着眼于封闭良好，不被吸收。

现代观点认为充填根管不仅仅是堵塞作用，还应该借助根充材料有缓慢而持续的消毒作用，消除根管内残余感染，并促进根尖周病变的愈合。

(3) 根管充填的时机　一般认为根管预备和消毒后，如无自觉症状，无明显叩痛，无严重气味，无大量渗出液和无急性根尖周炎症状，即可充填根管。

根管在适当消毒后，并不需要等待一切症状全部消失后再充填，因为反复封药消毒，由于药物刺激，往往效果不好。在充填根管后，轻微的症状即可逐渐消失，根尖周病变也可逐渐愈合。

(4) 根管充填材料的性能要求

1) 根管充填后有持续的消毒作用；

2) 与根管壁能密合；

3）能促进根尖周病变的愈合；

4）根管充填后不收缩；

5）易于消毒、使用和去除；

6）不使牙变色；

7）对机体无害；

8）X线阻射，便于检查。

（5）根管充填材料的种类　目前所用的根管充填材料根据其性状可分为：硬性类、糊剂类和液体类。

1）硬性类根管充填材料　包括牙胶尖、银尖、钴铬合金丝、塑料尖等，这一类的根管充填材料都不能将根管完整充填，只能作为辅助充填料。

牙胶尖有压缩性，可填压较紧，具有一定的组织亲和性，X线阻射，必要时易于取出。牙胶尖有主牙胶尖和辅助牙胶尖之分，购买时厂商供应成品。据介绍：新鲜牙胶尖具有很好的伸展性和相当的弯曲度而不断裂，新鲜牙胶尖必须在冰箱内保存。如果牙胶尖保存过久，牙胶尖就变脆，易于折断。大量制作、长久储存都是不对的。购买时必须选择新鲜制作的，挑选的方法是，牙胶尖有一定的弯曲度及伸展性。

牙胶加热时软化，易溶于氯仿、乙醚和丙酮，稍溶于桉油醇。

银尖不收缩，易消毒，不刺激根尖周组织，X线阻射。其缺点是充填后难以去，而且用电子显微镜检查根管充填的银尖，表面有氧化、缺损和硫化蚀损。

塑料尖有弹性，易于应用，对根尖周组织无害，但X线不阻射。有学者曾试用了各种塑料，认为聚丙烯、聚苯乙烯较好，但为了使X线阻射而加入其他填料后，即变脆。

2）糊剂类根管充填材料　糊剂类根管充填材料种类很多，大多是由粉与液调拌而成糊状，充填后可硬化，例如根管糊剂、

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

氢氧化钙及其制剂、含三聚甲醛的新三锌糊剂、碘仿糊剂、氧化锌丁香油酚粘固剂、Rickert 根管粘固剂、Grossman 根管封闭剂、以及氯仿牙胶等。

氢氧化钙及其制剂作为根管充填材料，近年来应用较多。有人比较了氢氧化钙、三锌糊剂、三聚甲醛糊剂、氧化锌丁香油酚粘固剂和氯仿牙胶充填根管的效果，发现氢氧化钙最好，它使肉芽组织纤维化、类牙本质及类骨质组织增生，促进牙槽骨生长。三锌糊剂和三聚甲醛糊剂结果尚好，组织增生活跃，但对根尖周组织有相当程度的刺激，氧化锌丁香油酚粘固剂可促使肉芽再生，但对促进硬组织生长较差，并对根尖周组织有刺激。氯仿牙胶对组织无大害，亦无显著刺激性，但对促进根尖周组织的愈合略显不足。氯仿的致癌倾向也应重视。

钙维它（calvital）糊剂由关根经 10 多年临床和组织病理学研究提出，目前在日本应用较广泛。

钙维它糊剂由于加入了碘仿和抑菌药物，大大增强了抗菌作用，并阻射 X 射线，便于检查。丙二醇有防腐作用，使糊剂有一定黏稠度，便于操作。钙维它糊剂充填根管，用以诱导根尖封闭获得了可喜的结果。

碘仿糊剂作为根充填材料由来已久，用于渗出液较多的根管有效。

3）液体类根管充填料：目前广泛应用的是利用酚醛树脂在液体状态时充填根管以治疗根尖周炎，希望酚醛树脂聚合凝固、消毒并堵塞根管，从而促进尖周病变的愈合。这种方法简便，不必过分扩大根管，节约人力和手术时间。缺点是酚醛树脂 X 线不阻射，并且使牙变色，故一般前牙不宜使用。

AH26 是一种环氧树脂，含有无毒的硬化剂，因有氧化铋而 X 线阻射，有良好的黏性，在结固时稍收缩。用它埋藏于鼠的皮下或肌肉内，有局部炎症，在数周内消退，可被尖周组织所耐

受。AH26在体温时凝固较慢，需36～48h。文献曾报道一例对AH26的液体过敏，在面、颈部发生红斑。

Diaket是聚乙烯树脂，粉细、纯白色、黏稠、流动慢，呈蜂蜜色。凝固较快，在玻板上约6min，在根管内则更快些。

近年来，激光封闭根尖孔的研究比较多，希望将牙本质碎屑、羟基磷灰石及低熔高强度瓷粉送入根尖区，激光照射使根管区内物质熔解，从而填塞根尖。目前仍处实验研究阶段，很有发展前途。

(6) 根管充填方法　现在临床上常用的根管充填方法是糊剂加用牙胶尖充填和液体剂充填。

1) 糊剂加用牙胶尖侧压充填法：充填前首先要进行试尖，即按根管工作长度和所预备的根管大小选择一合适的主牙胶尖(如有统一标准的根管器械和牙胶尖，则可按所用器械大小来选用)。在牙胶尖上按根管工作长度做一记号，置根管内试合，如果超过原来长度，则表示牙胶尖较细，可另行选用或将原来的尖端剪去一段再试合；如果未到原来长度，则表示牙胶尖较粗，须另行选用，直至牙胶尖长短和粗细合适为止。

然后用扩孔钻或螺旋形根管充填器将糊剂送入根管内，如用扩孔钻，则以逆时针方向旋转，缓缓退出，反复数次，即可将糊剂充满根管。如用螺旋形根管充填器，因螺旋是反方向的，所以装于手机上应用时，只须顺时针方向旋转即可。

将已选好的主牙胶尖插入根管，直至应到达的长度，为了避免将糊剂压出根尖孔，可将此牙胶尖尖端剪去0.5～1mm。如果根管内尚未填紧，可加用一根或数根副牙胶尖，在原来的牙胶尖旁侧插入并压紧。用热器械将髓室内的牙胶尖末端切去，并擦净多余的糊剂，将洞充填。

如果牙要用桩冠修复，牙胶尖只需将根尖1/3部分充填。方法如下：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

按常规法选择好牙胶尖，将牙胶尖粗端部分切去，保留尖端部分约 5mm。取合适的根管充填器，稍加热，使顶端松松的粘住牙胶尖，调整充填器上指标，使之相当于根管工作长度。在根管糊剂充入根管后，将根管充填器连同粘住的牙胶尖插入根管内，使与指标平齐，然后将根管充填器轻轻压在根管壁的一侧，让牙胶尖与之脱离，取出充填器，牙胶尖恰好将根尖部分充填。

牙胶尖充填根管分为垂直加压法及侧向加压法。牙胶糊剂分为化学软化牙胶及热软牙胶。化学软化用的比较多的是氯仿牙胶及胺油牙胶或简称优卡牙胶。由于氯仿有潜在的致癌作用，故美国牙医协会决定在临床上不使用氯仿。近年来，国外盛行的是热软牙胶。热软牙胶又分为低温、中温、高温熔化牙胶。牙胶熔化完全由机器的调温装置自动控制，已熔化了的牙胶由手枪式加压注射入根管内，加压充填，由于压力较大侧副根管也可以充满。

2）液剂充填法：将酚醛树脂液按量调匀，滴入髓室内，以扩孔钻引入根管，用棉球吸干，再滴入并引入根管，再吸干，反复约 3 次。然后再滴入并引入根管内，以氧化锌与树脂液调成糊剂覆盖髓室底，并用醮有树脂液的棉球轻压，然后充填窝洞。必要时，也可暂封。数日后再作永久充填。

充填上颌牙根时，可将椅位放平，使病员头部稍后仰，以利树脂液流入根管。如邻面已缺失，可先用氧化锌丁香油粘固剂或磷酸锌粘固剂作侧壁，以便充填。

3）激光根管充填法：激光可以软化牙胶垂直聚凝充填根管，激光也可以使根管充填的光敏树脂固化，使丙烯酸纤维素封闭根管，固化时间 30～60s。用亚甲兰做根管渗透实验，发现激光组远比手工操作组渗透性要小。扫描电镜观察见充填材料与根管壁粘附紧密，根管壁沉积有玻璃样物质。大多数学者认为在根管激光预备后进行根管充填，是比较理想的根管治疗手术方法。

4）根管治疗术一次法及变异法　①一次法：在根管治疗术

过程中，根管消毒虽有一定作用，但经过彻底清理、扩大和冲洗后，大部分感染已被清除。而根管充填也绝不仅仅是机械堵塞，仍有继续的消毒作用。更重要的是病变的愈合，归根到底，还得依靠机体的防御修复能力。因此，只要把髓腔预备和根管充填做好，根管消毒这个步骤是可以省略的。由于一次完成，节省了病员往返时间，所以开展一次法是有必要的。但是，根管治疗术一次法有它本身的局限，不能完全代替多次法。根据目前的认识，一次法的主要问题是易发生术后反应。有些病例如采用一次法，往往可能发生急性根尖周炎症，这种就需要多次法进行治疗。如果我们能仔细选择适应证，控制术后反应以及采用及时有效的消毒，则一次法基本上就可代替多次法。一次法适用于无急性发作趋势或有窦道的慢性根尖周炎，以及牙髓坏死的病例。在操作过程中，应竭力避免使根尖周组织受到附加的刺激，例如应防止器械穿出根尖孔，冲洗时不能加压，以及充填根管时避免超填或超填过多等。一次法所用的根管充填材料，有无持续的消毒作用，与疗效很有关系。临床实践结果，用磷酸锌粘固剂充填根管，远不如根管糊剂充填根管的好。②变异法：多根牙有病变时，各根管内牙髓病变情况以及根管形态可能不一样，这里可以采用变异法治疗。例如一个根管内是活髓，而另一根管内是死髓，则活髓根管用干髓术，死髓根管则用根管治疗术。当然，理想的是将活髓拔除。有时两个根管虽都是死髓，但一个根管较大而通畅，另一个根管则细弯不通畅，则前者可做根管治疗术，后者则做牙髓塑化治疗。

三、疗效及评定标准

1. 临床标准

(1) 牙冠修复合适，牙咀嚼功能正常。

(2) 水肿及窦道消失，软组织颜色及结构正常。

(3) 牙活动度在生理范围内。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

(4) 无触、叩痛。

2. X线标准

(1) 牙根完整、根管清晰。

(2) 根管充填严密，充填材料抵达全部腔隙。

(3) 一般根管充填材料距根尖约1mm以内为最佳，如果根管充填材料距根尖2mm以上或穿出根尖，被认为是治疗上的缺陷。

(4) 根管无侧穿、无异物微粒及器械折断。

3. 复查标准

(1) 根尖无吸收现象。

(2) 根尖周骨质在形态及结构上均属正常，没有新的骨质稀疏区发生，原有的骨质稀疏区消失。

4. 生物学标准

(1) 根尖周的炎症病变已得到控制。

(2) 根尖周和牙周组织完整。

(3) 完整的咬合关系。

根管治疗后的组织愈合变化：根管治疗术后，来自根管对根尖周组织的刺激原已消除隔绝，加之，某些充填材料还有促进组织愈合的作用，因而根尖周组织的炎症可逐渐消失。

据研究，根尖周病变的愈合有5种基本形式：

1) 由新生牙骨质或骨样组织使根尖孔封闭。

2) 根尖孔处有瘢痕组织形成。

3) 由健康的纤维结缔组织或骨髓状的疏松结缔组织充满根尖区。

4) 根管超填者，有纤维组织囊包围。

5) 牙槽骨增生与根尖部相连而成骨性愈合。

临床上由X线片检查，可见到根尖周稀疏区消失，牙周膜腔和硬骨质恢复正常。但是有时则见到根尖周稀疏区已缩小，而

牙周膜较宽，呈新月形，硬骨板也不完整。这种是纤维性的瘢痕组织，并非病变未愈合。有窦道的病例（包括龈窦道和皮肤窦道），窦道口肉芽组织在清理根管并封药消毒后，可很快消失。在根管充填后1～2周，窦道即可封闭，不需另行处理，治疗时也不必等待窦道封闭后再做根管充填。肉芽肿和脓肿，最早在术后6个月左右，即可愈合，有的则需在1年以后方能愈合。据观察，有些病例在治疗后8～9年，稀疏区才完全消失。根尖囊肿在根管治疗后，大约在1年左右即可逐渐愈合。

牙根未发育完全的患牙，在治疗后有可能生长骨性牙本质或牙骨质，形成根尖部最短的时间为3～6个月。根管治疗术后1～3个月，如果窦道仍未封闭，或又出现窦道，或X线片显示根尖周稀疏区扩大等，即表示失败。可以根据具体情况重新治疗，大多仍能愈合。

5. 疗效　根管治疗术的疗效，由于各人观察的标准、时间、例数等不同而有所出入。大多数学者报道的疗效在74%～97%之间。影响疗效较大的因素有所使用的根管充填材料及根管充填情况。

临床上制定的疗效标准，必须由自觉症状、临床检查和X线照片显示来确定。仅凭X线片是不够的，有些病例X线片显示根尖情况良好，但有症状。据报道，X线片有26%～30%的误诊率，因为X线不能检查软组织情况，而根尖周组织炎症的愈合与骨的再生并不一致。

疗效观察时间，1年以内的疗效只能作为初步观察，难以定论。2～3年或更长时间的观察资料则更有价值。由于根管治疗术后的失败，大多在1年以内出现，因而在评定疗效时，失败数应包括1年内的病例，否则就缺乏真实性。

疗效评定必须有足够的例数，一般至少有100～200例方能说明问题。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

实验设计与疗效评定密切相关，内容包括：方法、药物、次数和疗程，诊断和原来病变情况，根充材料和充填情况，以及性别、年龄、牙别、洞别、健康状况等等。属于统计学方面的，要遵循统计方法中实验的对照、重复和随机化3个原则，所得各种数据，要作统计学处理。

提高治疗成功率的方法：病例选择要谨慎，操作要仔细，洞型制备要适当，根管工作长度测量要精确，挑选易于弯曲及锋利的根管器械，充填止点要正确，完善的根管充填必须经X线检查，每个接受治疗的无髓牙修复时必须能够预防牙折裂。根管治疗的整个过程必须注意无菌操作。

四、并发症及处理

1. 术后疼痛、肿胀　在根管治疗术过程中或充填后，有时会发生急性根尖周炎症反应。其原因是器械穿出根尖孔损伤根尖周组织，将坏死物质推出根尖孔，封药剂量过多或药物刺激性过强，充填时机不合适或超充，或由于根管内有细菌存在等。据统计，约25%的牙有轻重不同的反应；8%在充填后有炎症反应和肿胀。一次法的术后反应约比二次法或多次法高一倍。这些有反应的病例，与治疗的成败无明显关系。但在治疗时仍应注意预防，以免造成病员不必要的痛苦。如有反应，可按急性根尖周炎进行治疗。

2. 器械折断于根管内　在扩大根管时，如使用器械不当，器械原有损伤或质量不佳等，可致器械折断于根管内。发生后应拍X线片，检查折断的情况。器械折断在根管口时，可用小球钻将根管口稍扩大，再用镊子夹出。折断在根管中部的，可推至一侧，再继续进行治疗，或可加强根管消毒，采用液体剂充填根管；如已堵塞根管，根尖周又有病变的则须考虑经倒充填术，再植或拔牙。折断在根尖部的，可利用作充填物，并加强消毒，以后观察反应，如已发生根尖周病变或原有病变未愈合，则应考虑

切除根尖或再植术；这种病例每 6 个月应拍 X 线片检查一次，至少随访 3 年。如器械折断已超出根尖孔，则须切除根尖、行倒充填术或拔牙。

根管内折断器械超声取出法：近年来根管内折断器械用超声仪取出，国内外均有报道，成功率为 55%～79%。所采用的技术是超声根管治疗仪与根管探测系统联合应用。有两项操作程序：一是在旁侧打一个辅助通道，二是使折断器械松动。这两项技术是分开进行的，它要求有单独的仪器设备及单独的操作技术。辅开新道是在根管堵塞的情况下由根管探测仪协助，在折断器械与根管壁间隙提供一个新的通道，然后沿此通道伸入超声根管器械加大超声波振动，随之折断器械振松，被器械带出。折断扩大器械取出法：明确扩大针在根管内折断的确切位置后，采用 15 号手用扩大针，在断针与根管壁之间形成深约 1.5mm 通道；换用 15 号或 25 号超声扩大锉进入后，将超声功率加大，轻轻上下移动，幅度在 0.5～1mm，并同时保持足够的冲洗液不断冲洗，直至断针随冲洗液漂出，或被扩大锉带出。

3. 髓腔穿孔　髓腔壁穿孔易发生于髓腔的狭窄部分和根管弯曲处，技术上是由于不熟悉髓腔解剖，未掌握好开髓和根管扩大的方法而致，但更重要的是思想麻痹大意，责任心不强。

上颌牙在开髓时，如牙钻方向偏向唇侧，则往往在颈部唇侧或甚至在牙根唇侧穿孔，因此，常见的是唇侧髓室壁磨损过多。

下颌前牙因牙体较小，而近中和远中牙颈部收缩较剧，常易在该处穿孔，有时也可能在根管的唇侧穿孔。

前磨牙则穿孔多在近中或远中牙颈部，尤在近中颈部。

上颌磨牙易在近中或远中颈部穿孔，而下颌磨牙侧易在髓室底穿孔，下颌第二磨牙也易在舌侧颈部穿孔。

根管如未用牙钻或机用扩孔钻扩大，一般不易穿孔。有时为了确定根管壁是否穿孔，可以插入器械后拍 X 线片，即可查明。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

4. 器械落入消化道及呼吸道　器械落入气管或胃内是极少见的，但也是极严重的。若是落入气管内，必须立即请耳鼻喉科处理，如不能从气管内夹出，就须开胸治疗。

器械落入气管或胃内主要是由于术者粗心大意，其次可能由于手指未握紧器械柄而滑脱或用镊子夹持器械而弹落，引起患者吞咽或恶心所致。

落入胃内的应做X线检查，住院观察，密切注意。落入的器械一般可从大便排出，如遇有肠道狭窄、憩室而不能排出甚至穿孔时，则需开腹取出。近来有报道，落入胃内的器械可由胃镜取出。

预防的方法：首先是要加强医德意识，工作中应全神贯注，不能粗心大意。手指必须捏紧器械柄，如因唾液而致润滑，应擦净再用，如已滑脱在口腔内，禁止用镊子夹取器械，应让患者低头，并不让其闭口进行吞咽动作。在治疗上颌后牙时，不能让患者头部后仰过甚，必要时，可在器械柄用牙线结扎，拖在口外或连在术者右手小手指上。当然，上橡皮障是最好的预防方法。

5. 皮下气肿　在根管治疗术过程中，由于使用压缩空气吹干根管，或使用过氧化氢液时因氧气分解逸出根尖孔，进入面颈部皮下疏松结缔组织内，而发生皮下气肿。发病急骤，数分钟内即明显肿胀，患区触诊时有捻发音，患者不感疼痛，但感运动不自如。据报道，用涡轮机制备颈部洞时，也偶可发生皮下气肿。

皮下气肿需与血肿鉴别，后者无捻发音，是由皮下出血而致。

皮下气肿一般不需特殊治疗，可给予抗生素以防止感染，如扩展至纵隔障，应住院观察。国外曾报道过一例因用压缩器冲洗根管而在手术椅上死亡。因此，这种方法应慎用。

6. 牙折　根管治疗术后，因无髓牙较脆弱，如果牙尖过陡，制洞开髓时将牙体切割过多，或咀嚼过硬食物时，则易致牙折

裂，所以在治疗时，必须注意磨改，调整咬合，并防止切割牙体组织过多。必要时需用壳冠保护，并嘱患者不要咬过硬的东西。根据折断情况，可进行修复或拔除。一般如一个牙尖斜折至颈部，可将折裂部分去除后，重新充填或用壳冠修复。

第五节　根管外科

现在根管治疗术的适应证逐渐扩大，许多过去不能治疗的牙齿，现在大部分可保留。但还有一部分病例借用根管治疗术难以治愈，必须辅以外科手术。这些由两种方法结合起来的保存牙齿的治疗技术称为根管外科保存治疗，日本学者称为外科齿内疗法。

近年来，根管外科保存治疗发展较快，扩大了保存牙齿的范围，丰富了保存治疗的内容。目前，西方一些先进国家历来都是根管治疗术与根管外科手术并用，大大提高了保存牙齿的成功率，缩短了疗程，引起广大临床医疗工作者高度重视。

早在 16 世纪，就有急性尖周脓肿切开引流的记录，1800 年 Farrar 曾报道过根尖切除手术，随之 G. V. Black 又报道了牙根截除术，之后根管外科不断发展，已形成为一门独立的专门学科。

随着医疗器械不断革新和生物性修复材料的出现. 把根管外科又推向一个新的阶段。

一、分类

（一）建立外科引流通道

1. 切开引流。
2. 根尖周开窗术。
3. 根尖手术。
4. 根尖刮治术。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

5. 根尖切除术。

6. 根尖逆行倒充填术。

7. 尖周手术。

8. 尖周病变组织活检。

(二) 牙根外科

1. 截根术。

2. 牙根刮治术。

3. 牙半切术。

4. 牙齿分离保存术。

5. 残劈牙根部分去除术。

6. 接冠术及接根术。

(三) 根管内折断器械取除术

(四) 髓腔修补术

1. 髓空底穿通修补术。

2. 根管旁侧穿通修补术;

(五) 根管内、骨内植桩术

(六) 牙再植术

(七) 根尖外露修复术

二、适应证及禁忌证

(一) 适应证

1. 广泛的根尖周骨质破坏，保守治疗难于治愈者。

2. 根管严重弯曲或已做桩冠而未能根管治疗者。

3. 大量根管充填料进入慢性感染的尖周病灶内，且有临床症状或尖周病变者。

4. 由医源性、内吸收或外吸收引起的根管旁侧穿通或牙根吸收者。

5. 根管器械折断超出根尖，且根尖病变不愈者。

6. 根折伴有根尖断端移位，死髓牙者。

7. 根管治疗反复治疗失败，症状不消失者。

8. 由于时间限定，病人不能再来复诊者，可根管治疗与外科手术合并一次完成。

(二) 禁忌证

1. 患牙位置邻近重要器官，有损伤危险或带来严重后果者。

2. 严重的全身疾病，如血友病、贫血、心内膜炎、风温性心脏病、糖尿病等疾病，对年老体弱者手术也应慎重。

3. 急性尖周炎症例，最好待急性期过后再手术，以免感染扩散。

4. 严重牙周、尖周联合疾病，牙齿支持组织过少。

三、切口瓣膜设计

(一) 设计要点

1. 必须使瓣膜复位后有足够的血供和足够的邻近组织以免发生坏死。

2. 瓣膜边缘的下方应有健康的骨组织而不能悬空，否则会发生塌陷造成不良愈合。

3. 切口不应通过骨隆突，如尖牙隆突，因为这种切口的愈合不良，在有瓣膜裂开或穿通时尤其是这样。

4. 切口必须整洁，使边缘复位时不被撕裂。

(二) 瓣膜设计

1. 半月形瓣　切口在邻牙的根尖附近、半月形，朝着手术区的龈缘，止于牙根尖附近的另一侧，龈瓣的边缘应延至附着龈。

2. 扇形瓣　纵切口沿邻牙的远中切下、止于距龈缘4.0mm处。横切口作在附着龈上，与龈缘外形一致，止于对侧牙齿的远中。横切口必须越过唇系带。止于对侧上中切牙或侧切牙的远中，这样可避免纵切口与唇系带接近。

3. 全厚黏膜骨膜瓣　有斜方形瓣、三角形瓣及带减张切口

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

的龈瓣。

四、根尖切除术

（一）原理

根管在根尖部牙本质牙骨质界处呈现收缩，这个位置对根管治疗术非常重要，它的作用在于：使根管预备时器械处于理想位置，根管内碎屑被阻止推出根尖进入尖周组织，加压根管充填时根管充填料亦不会超出根尖。

根尖切除时，根管在根尖的收缩部位被切去，暴露的牙根末端可能出现三种情况：①由于根尖被切除，根尖部牙骨质的栅栏作用已丧失，根末端根管充填料暴露的范围比原来大很多。②单根牙双根管时，可能根尖合并为一个根尖孔，根尖切除暴露出来的可能是两个根管末端开口，这就增加了治疗的复杂性。③根尖切除后牙根末端很不规则，根管不一定都是圆形，斜切时根末端的根管也可能呈现条状椭圆形。根管内水门汀充填料长期暴露在组织内，可能被溶解使牙胶尖与根管壁间出现死腔，影响尖周病变愈合，导致治疗失败。为了解决这一问题，就提出了根尖逆行倒充填手术问题。

（二）手术方法步骤

根尖切除术是切除牙齿的根尖，并刮除尖周的病变组织，适用于不能用常规方法进行根管治疗术的病例，例如根管治疗术失败而无法除去原有根管充填或已做冠，或根管弯曲、狭窄、或根管器械折断在根管内堵塞不通，或根尖折断已形成慢性尖周炎，或慢性尖周炎合并难于取出的超填根管充填料等。一般只用于前牙、前磨牙及磨牙视解剖情况可酌情处理。

术前应拍摄 X 线牙片，以了解牙根形态、位置，与邻近组织关系、骨质破坏范围，以及根管治疗情况，患牙最好术前或与手术同时做好根管充填。

方法：术前半小时根据情况给病人口服镇静剂和抑制唾液分

泌药物，手术区的预备和一般外科手术相同。最好配备有吸唾器。局麻，在患牙根尖部位做半圆形切口，长1.5～2mm，翻瓣后，一般即可见到骨质缺损通至根尖。若骨质完整，则应确定根尖所在部位，去骨开窗。显露患牙根尖后，用刮匙刮净尖周肉芽等病变组织，用裂钻或凿切断去除根尖约2mm，并将根周骨质与牙根断面锉磨平滑。切除根尖时，要尽量少切牙根，保留牙骨质，因为感染消除后牙骨质是可以再生的。为了使牙齿稳固，至少要保留牙根的2/3。

清理冲洗后将黏膜骨膜瓣复回原处，间断缝合，必要时给予抗菌药物。1周内不可用该牙咬硬物，饭后用盐水漱口，保持口腔清洁，1周后拆线，伤口两周内可以愈合。手术后6个月、1年定期常规拍摄X线牙片复查，比较骨质愈合的情况。一般情况下，手术后6个月至1年骨腔被新生骨质填满。理想的修复是牙根面上形成硬骨板，并且和根周硬骨板相连接。近年来，有人报告应用羧基磷灰石（HA）及磷酸三钙（TCP）材料作为骨腔内填充料，显示了明显的生物相容性。如果再加上骨诱导蛋白（BMP）则效果更为理想。

（三）根尖切除术疗效及失败原因分析

根尖切除倒充填临床疗效成功率很高，据中川、古户等1984年报道：逆行根管充填法手术73例，成功53例，占72.63%，改善16例，占21.91%，失败4例，占5.46%。

失败原因分析：

1. 根尖切除没到位。
2. 根管充填不完善。
3. 根尖倒充填不密合、呈现不良反应。
4. 根尖切除后形成双根管，一根管治疗遗漏。
5. 牙根损伤：根管旁穿；咬合创伤；根纵劈；水平型根折。
6. 深盲袋，缺少支持组织，牙周进行性破坏。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

7. 侧副根管病变。

五、根尖刮治术

根尖刮治术是将根尖周围病变的软组织和坏死骨组织及牙骨质去除，刮净，而不将根尖切除，但保证根尖孔的严密封闭，这种手术方法的优点是可保留牙齿的长度。根尖刮治术亦可看成是根尖切除术的准备工作。

手术方法与根尖切除术相同，在翻瓣开窗后，将尖周病变组织刮净，并将根尖磨去少许，露出健康的牙骨质，然后冲洗缝合。

六、根尖倒充填术

根尖倒充填术是对于根管不通，不能进行常规根管治疗术时，在根尖部开窗后，充填根管末端。这种手术方法适用于髓腔钙化而有尖周病变，根管需进行充填而原有充填料又无法取出的，根管治疗术过程中将器械折断在根管内无法取出或不能旁越，而又不能代替充填的，有桩冠或桩钉不能取出的，牙根未发育完全根尖孔呈喇叭口形而不能用其他方法治疗的患牙。

手术方法是在根尖部开窗，切除根尖（或不切除根尖）。为了便于倒封，牙根断面切成唇、颊斜面用4～6号球钻从根管末端将根管向冠侧钻磨一纵沟，长3～4mm，然后球钻再向四周稍许扩大，使之形成一个烧瓶状洞形。清理洁净后，以磷酸锌水门汀、复合树脂、金箔及银汞合金充填。充填时用油纱布，骨蜡或橡皮障将根尖周骨腔和黏膜骨膜遮盖，以免充填物碎屑散落在周围组织内，难以取出。Mcdonald（1987）研究发现，使用护洞漆的银汞合金倒封料很少有微隙漏发生，使用酸蚀及粘结剂的复合树脂倒封微隙漏也很少。有人推荐使用金箔倒封，可避免化学分解，但价钱昂贵。在选择倒封料时还应注意材料本身的化学性质，如磷酸锌水门汀在组织液中易于溶解，使用时应注意。

七、根管内器械折断的外科处置

根管钻、锉或桩钉使用不当都有可能折断在根管内，有许多方法可以将其取出，如用机钻、根管器械、钳子、顶锥及近年来使用的超声根管仪，但毕竟有许多情况难于取出，必须借助于外科手术方法才能奏效。有三种情况：

1. 器械折断在根管末端超出根尖，这种情况可以做手术从根尖部拔除断物或做根尖切除术进行根尖逆行倒充填。

2. 器械折断在根管内较长，从冠方无法取出，此时可以从根尖部用细探针施以压力，从根管内拔除。

3. 器械折断在根管中部，可以做根尖切除术，从根尖切除后的末端用细的金属探针插入施以压力，从冠方根管内把折断器械取出。

德国生产一种 Kavo 根尖切除手机，使用很方便。

有时根尖超出物可能在根的侧方，拍 X 线片有时可能正在根管内，若换一个角度拍片，超出部分就可看清楚。现在，有人提出高位根端切除术，目的除针对上一情况外，也针对侧副根管病变，希望一并切除。

八、髓腔穿通修复

1. 髓室底穿通的修补　小的髓室侧穿或髓室底穿通可用 MTA 或银汞合金直接堵塞，也可以用氢氧化钙修补。对于大型的髓室底穿通保守治疗比较困难。外科手术的方法是将牙齿颊舌方向锯成两半，各自常规进行根管治疗垫底充填，各自进行壳冠修复，使磨牙形成两个前磨牙形态。

2. 根管旁侧穿通修补　有两种方法：

（1）牙根刮治修补术　如果根周及根尖周都有病变，则常规行根尖刮治、根尖切除、根尖逆行充填，然后进行牙根旁穿侧刮治，制洞，银汞合金充填。

（2）牙再植技术修补根管旁侧穿通　此项技术被称为 PEAR

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

技术（the PEAR "planned extraction and replantation" technique），这是保留牙齿的最后一个手段。它主要适应于上颌前牙腭侧牙根侧穿病变同时合并根尖周病变牙，牙中牙病变及难于治愈的多根牙病变。经 2～3 年疗效复查是好的，问题是有可能出现牙根吸收和（或）牙齿骨粘连。只要体外停留的时间短，再植牙根用盐水纱布包绕，应避免干燥，术前术后使用抗生素，夹板固定保证 1 周以上，牙齿粘连就会大大减少。因此，再植最好与固定桥，活动托牙修复同时进行。值得注意的是为了避免拔牙使牙周膜撕拉伤，拔牙先用手术刀切割牙齿周围的牙同膜主纤维、同时一定不能使牙根折断。侧穿处去净炎性肉芽组织后，从破损处用圆钻制洞深 2mm，呈底大口小，气涡机头不能喷水，磨的时候可以用灭菌生理盐水降温，反复用盐水冲洗，吸干，直接用银汞合金充填，最好使用球形合金。若桩钉侧穿外因不能用锉平代替充填，必须制洞仍用银汞合金充填。清理创面后就可以封闭伤口了。

应该说明的是，虽然牙齿已做根尖倒充填或则穿修补，根管仍然需要充填，否则侧副根管还会带来病变。国外现在应用一种树脂型的软夹板（the soft splint），便于病人保持口腔卫生，清洗。软夹板刷牙时也不受影响，夹板戴 7d 后就可去除。

九、牙外伤牙再植术

（一）适应证

1. 前牙意外脱出和错拔的牙齿。
2. 牙受外力向外脱或向内嵌入，使牙齿与牙槽窝部分脱离。

（二）预后

1. 关于保留活髓问题

（1）离体时间　脱出牙应尽快植回，30min 之内植入牙髓易成活，0.5～2h 内植入牙髓成活希望急剧减少，6h 后植入则需进行根管治疗或倒充填。

（2）根尖孔的大小　牙根及根尖尚未发育完成的宽大根尖孔的牙再植牙髓成活率高。据报道，在X线片上根尖孔直径≥1.2mm者再植牙保存活髓成功率高，X线片根尖孔直径≤0.7mm的再植牙保存活髓成功率低。

（3）年龄　根据报告，16岁以内再植牙保存活髓成功率高，成年人再植牙保存活髓成功率较低。

（4）离体牙储存条件　最好是将脱出的牙立即植入原牙槽窝内。如果不可能立即植入，可把牙齿放在口腔前庭沟内或放在水内迅速赶往医院。因为干燥本身对牙齿就是一个损伤。

如牙囊同患牙一并脱出，应保留牙囊植回牙槽窝内。

2. 牙根吸收问题　最理想的是牙槽骨没有骨折，再植成功的关键是牙周组织完整无损。脱落在2h内保留牙同膜纤维，脱位时间超过2h，再植时需将根面和牙槽窝内坏死牙周膜纤维刮净。

现代研究证明，再植牙牙根吸收基本上是炎性吸收。治疗的关键是：①根管充填剂最好选用氢氧化钙糊剂，氢氧化钙糊剂能控制牙根的吸收，充填根管不要超充。②为了预防细菌污染，再植后应全身给予抗生素治疗。

Tronstad（1986）报告一例11岁患儿上颌中切牙完全被打入，牙齿令其自然生长，10d后做牙髓治疗，用氢氧化钙糊剂根管充填，用外科方法暴露牙冠。8周后被打入的牙齿继续萌出，恢复到原来的位置。植入后2周以内完成根管治疗术。

3. 治疗　植入牙的牙髓治疗主要是预防牙髓坏死引起的并发症。再植前，脱出牙禁止进行药物或化学处理，只是用盐水做些简单冲洗。牙周组织不应刮掉，尽量保留多的支持组织。Sperling（1986）提出一种阻止牙根吸收新的处理技术。患牙根管充填后用浓柠檬酸处理根表面使之根面脱矿，然后用n-乙酰半胱氨酸处理，以抑制胶原酶活性及使胶元退化。他指出，抗胶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

元酶药片可能有益于阻止牙骨质、牙本质和骨组织已矿化的胶元母细胞的吸收。

再植牙应用夹板固定 2～3 周。如果固定时间过久，可以使牙齿产生骨性粘连，影响功能。

必须强调指出的是，再植后应给予抗生素治疗和注射抗破伤风疫苗。

4. 成功标准

（1）具有生理功能。

（2）X 线片显示牙周韧带无炎症性粘连或吸收。

（3）牙用支持组织正常，无窦道或水肿。

（4）没有根尖和牙周组织损害。

（5）牙齿无症状。

5. 操作技术

（1）向外脱位者，在局麻下，术者用于将牙轻轻加压，推回到牙齿原来的位置，再进行松牙固定。

（2）向内嵌入者，在局麻下，用牙钳将嵌进牙槽窝的牙齿轻轻拉出，直至牙齿复位，立即进行松牙固定。

（3）检查口外有无撕裂伤口，拍摄 X 线片观察有无骨和牙齿折裂碎片残留。

（4）完全脱出的牙，手持时用湿纱布包绕，避免手指直接接触。

（5）用生理盐水冲洗牙齿。

（6）迅速将牙齿植入原来的牙槽窝内，恢复原来的生理性咬合。

（7）用夹板固定牙齿 2～3 周。

（8）再植后 2 周内进行牙髓治疗。

（9）嘱病人食软食。

（10）调整咬合。

(11) 12个月后复查，对疗效作出评价。

十、根尖外露的手术治疗

尖周病可以引起牙周纤维的溶解、牙槽骨吸收、根尖部上皮移行，致根尖部外露。治疗的方法是先行根管治疗术，清洁根面，做根尖切除刮治术，逆行倒充填，剪去龈边缘，根面用柠檬酸酸蚀，清洗缝合创口。根面酸蚀有三个方面意义：①清除细菌及其产物的毒素作用。②根面丰富的纤维有利于组织和纤维结缔组织附着。③暴露的网状结构有利于上皮生长。

(赵心臣)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取

参 考 文 献

[1] 周学东，岳松龄. 实用牙体牙髓病治疗学 [M]. 北京：人民卫生出版社.

[2] 樊明文. 临床口腔医学 [M]. 武汉：湖北科学技术出版社.

[3] 中华医学会. 临床诊疗指南. 口腔医学分册 [M]. 北京：人民卫生出版社.

[4] 樊明文. 牙体牙髓病学（第 2 版）[M]. 北京：人民卫生出版社.

［Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝实用补牙技术
作者＝万新辉主编
页数＝１４１
ＳＳ号＝１２４１３１８９
ＤＸ号＝０００００６８３４７４５
出版日期＝２００９．１１
出版社＝湖北科学技术出版社

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
更多电子书，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注领取